

**(Kl. Gastropoda & Bivalvia) des Weddellmeeres, Antarktis**

**Isbui. Bremen**





---

Die Umschlaggestaltung steht sinnbildlich für die Konzeption dieser Dissertation:

Die Kombination von traditionellen Methoden der biologischen Antarktisforschung (taxonomisch-systematische Bestandsaufnahme) mit neuen Untersuchungs-Ansätzen, die durch moderne Technik ermöglicht werden (Beobachtungen von lebenden antarktischen Schnecken und Muscheln).

Die Karte ist dem Buch "Zum sechsten Erdteil" von Wilhelm Filchner, erschienen 1922 im Ullstein-Verlag Berlin, entnommen. Sie zeigt den Kurs der 'Deutschland', die 1911, 75 Jahre vor der Polarstern-Expedition ANT V/3, unter Leitung von W. Filchner von Bremerhaven aus die erste deutsche Forschungsfahrt in das Weddellmeer unternahm.

Photos:

FS 'Polarstern' im Meereis

vor Drescher Inlet (72°53'S/019°10'W) - S.Hain

*Trichoconcha mirabilis* (Gastropoda) - fotografiert in der Lebendhaltung

*Limatula hodgsoni* (Bivalvia) am AWI von A. Maywald

Aus dem  
Alfred-Wegener-Institut  
für Polar- und Meeresforschung  
Bremerhaven

**Beiträge zur Biologie der beschalten Mollusken  
(Kl. Gastropoda und Bivalvia) des Weddellmeeres,  
Antarktis**

vorgelegt dem Fachbereich 2 (Biologie)  
der Universität Bremen

als  
Dissertation zur Erlangung des Grades eines  
Doktors der Naturwissenschaften  
(Dr.rer.nat.)

von  
Stefan Gerhard Hain

aus  
Bremerhaven

Bremen 1989

1. Gutachter: Prof. Dr. W. Arntz, FB 2 (Biologie/Chemie), Universität Bremen  
2. Gutachter: Prof. Dr. K. Bandel, Geologisch-Paläontologisches Institut und  
Museum, FB Geowissenschaften, Universität Hamburg



## Gliederung

|          |                                                                                                                   |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.       | <b>Einleitung</b> .....                                                                                           | 3   |
| 1.1.     | Vorwort .....                                                                                                     | 3   |
| 1.2.     | Kenntnisstand über antarktische Mollusken .....                                                                   | 5   |
| 1.3.     | Fragestellung und Ziel .....                                                                                      | 8   |
| 2.       | <b>Untersuchungsgebiet</b> .....                                                                                  | 10  |
| 2.1.     | Lage .....                                                                                                        | 10  |
| 2.2.     | Bodentopographie .....                                                                                            | 10  |
| 2.3.     | Sedimente .....                                                                                                   | 10  |
| 2.4.     | Hydrographie und Eisbedeckung .....                                                                               | 11  |
| 2.5.     | Primärproduktion und Sedimentation .....                                                                          | 13  |
| 3.       | <b>Material und Methoden - Teil 1</b> .....                                                                       | 14  |
|          | <b>- konserviertes Probenmaterial -</b>                                                                           |     |
| 3.1.     | Stationsübersicht .....                                                                                           | 14  |
| 3.2.     | Fanggeräte .....                                                                                                  | 14  |
| 3.3.     | Probenbearbeitung an Bord .....                                                                                   | 20  |
| 3.4.     | Determination der Arten .....                                                                                     | 21  |
| 3.5.     | Dokumentation der Arten .....                                                                                     | 21  |
| 3.5.1.   | Zeichnungen .....                                                                                                 | 21  |
| 3.5.2.   | Radula-Präparation .....                                                                                          | 22  |
| 3.6.     | Statistische Größen .....                                                                                         | 23  |
| 3.7.     | Schalenmorphologie und -terminologie der Klassen Gastropoda und Bivalvia ....                                     | 24  |
| 3.7.1.   | Klasse Gastropoda .....                                                                                           | 24  |
| 3.7.2.   | Klasse Bivalvia .....                                                                                             | 25  |
| 3.7.3.   | Radulamorphologie und -typen .....                                                                                | 26  |
| 3.7.4.   | Glossar der morphologischen und anatomischen Fachtermini .....                                                    | 28  |
| 4.       | <b>Ergebnisse - Teil 1</b> .....                                                                                  | 31  |
|          | <b>- konserviertes Probenmaterial -</b>                                                                           |     |
| 4.1.     | Bestimmungsschlüssel .....                                                                                        | 31  |
| 4.1.1.   | Gastropoda .....                                                                                                  | 32  |
| 4.1.2.   | Bivalvia .....                                                                                                    | 38  |
| 4.2.     | Systematische Auflistung und Beschreibung der Mollusken-Taxa .....                                                | 41  |
| 4.2.1.   | Gastropoda .....                                                                                                  | 42  |
| 4.2.2.   | Bivalvia .....                                                                                                    | 102 |
| 4.3.     | Faunistische Analyse der Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres .....                                         | 137 |
| 4.3.1.   | Größenzusammensetzung, Präsenz, Artenzahl, Diversität, Äquität .....                                              | 137 |
| 4.3.2.   | Einordnung der beschalten Molluskenarten in Makrozoobenthos-Faunengemeinschaften des östlichen Weddellmeeres..... | 145 |
| 4.3.3.   | Horizontale und vertikale Verbreitung der beschalten Molluskenarten des Weddellmeeres .....                       | 149 |
| 5.       | <b>Material und Methoden - Teil 2</b> .....                                                                       | 154 |
|          | <b>- Lebendhaltung von antarktischen Schnecken und Muscheln -</b>                                                 |     |
| 5.1.     | Hälterungstechnik .....                                                                                           | 154 |
| 5.2.     | Untersuchungen zur Reproduktion und zum Wachstum .....                                                            | 159 |
| 5.2.1.   | Embryonal-, Larval- und Juvenilentwicklung .....                                                                  | 159 |
| 5.2.1.1. | Meßmethoden .....                                                                                                 | 159 |
| 5.2.1.2. | <i>Nuttalochiton mirandus</i> .....                                                                               | 159 |
| 5.2.1.3. | <i>Philobrya sublaevis</i> .....                                                                                  | 160 |
| 5.2.1.4. | <i>Trichoconcha mirabilis</i> .....                                                                               | 160 |
| 5.2.1.5. | <i>Neobuccinum eatoni</i> .....                                                                                   | 160 |
| 5.2.1.6. | <i>Philine alata</i> .....                                                                                        | 161 |
| 5.2.2.   | Wachstumsuntersuchungen an adulten Schnecken und Muscheln .....                                                   | 161 |
| 5.2.2.1. | Markierungsversuche an ausgewählten Arten .....                                                                   | 161 |
| 5.2.2.2. | Photographische Ermittlung des Schalenzuwachs .....                                                               | 162 |



|          |                                                                              |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.       | <b>Ergebnisse - Teil 2</b> .....                                             | 163 |
|          | <b>- Lebendhaltung von antarktischen Schnecken und Muscheln-</b>             |     |
| 6.1.     | Embryonal-, Larval- und Juvenilentwicklung .....                             | 163 |
| 6.1.1.   | <i>Nuttallochiton mirandus</i> .....                                         | 163 |
| 6.1.2.   | <i>Philobrya sublaevis</i> .....                                             | 166 |
| 6.1.3.   | <i>Trichoconcha mirabilis</i> .....                                          | 169 |
| 6.1.4.   | <i>Neobuccinum eatoni</i> .....                                              | 171 |
| 6.1.5.   | <i>Philine alata</i> .....                                                   | 173 |
| 6.2.     | Wachstum adulter Schnecken und Muscheln .....                                | 175 |
| 6.3.     | Sonstige Ergebnisse der Lebendhaltung .....                                  | 177 |
| 7.       | <b>Diskussion</b> .....                                                      | 181 |
| 7.1      | Interpretation der taxonomisch-systematischen Bestandsaufnahme .....         | 181 |
| 7.1.1.   | Ökologische Gründe für die geringe Körpergröße und Dünn-                     |     |
|          | schaligkeit antarktischer Mollusken .....                                    | 187 |
| 7.2.     | Interpretation der faunistisch-zoogeographischen Ergebnisse .....            | 190 |
| 7.2.1.   | Verbreitungsmuster der beschalten Mollusken des östlichen Weddellmeeres .... | 190 |
| 7.2.1.1. | Einordnung der Molluskenarten in Makrozoobenthosgemein-                      |     |
|          | schaften des östlichen Weddellmeeres .....                                   | 190 |
| 7.2.1.2. | Zoogeographische Anbindung der Molluskenfauna des östlichen                  |     |
|          | Weddellmeeres an andere antarktische Faunen .....                            | 194 |
| 7.2.2.   | Ursprung und Alter der antarktischen Molluskenfauna .....                    | 198 |
| 7.3.     | Interpretation der Lebendhaltungsergebnisse .....                            | 202 |
| 7.3.1.   | Hälterungstechnik: natürliche Bedingungen oder Laborartefakte? .....         | 202 |
| 7.3.1.1. | Geräte und Haltungsbedingungen .....                                         | 202 |
| 7.3.1.2. | Methoden .....                                                               | 204 |
| 7.3.2.   | Reproduktion antarktischer Mollusken .....                                   | 205 |
| 7.3.2.1. | Reproduktionstypen .....                                                     | 205 |
| 7.3.2.2. | Entwicklungsdauer .....                                                      | 214 |
| 7.3.3.   | Wachstum antarktischer Mollusken .....                                       | 215 |
| 7.3.3.1. | Wachstum als Teil der Energiebilanz .....                                    | 215 |
| 7.3.3.2. | Einfluß der Temperatur auf das Wachstum und die Karbonatausfällung .....     | 215 |
| 7.3.3.3. | Zeitlicher Verlauf des Wachstums bei beschalten Mollusken .....              | 217 |
| 7.3.3.4. | Juvenilwachstum in der Lebendhaltung .....                                   | 219 |
| 7.3.3.5. | Adultwachstum in der Lebendhaltung .....                                     | 220 |
| 7.4.     | Juvenile als Ausbreitungsstadien beschalter, antarktischer                   |     |
|          | Mollusken: eine Hypothese .....                                              | 223 |
| 8.       | <b>Danksagung</b> .....                                                      | 226 |
| 9.       | <b>Literatur-Verzeichnis</b> .....                                           | 227 |
| 10.      | <b>Tafelanhang</b> .....                                                     | 238 |
| 10.1.    | Schalenmorphologie der Molluskenarten des östlichen Weddellmeeres .....      | 238 |
| 10.1.1.  | Klasse Gastropoda .....                                                      | 238 |
| 10.1.2.  | Klasse Bivalvia .....                                                        | 260 |
| 10.2.    | Radulamorphologie der Gastropodenarten des östlichen Weddellmeeres .....     | 274 |



# 1. Einleitung

## 1.1. Vorwort

Die Bundesrepublik Deutschland unterzeichnete 1979 den Antarktis-Vertrag und hat seit 1981 als 14. Staat Konsultativ-Status, der sie zu "Ausführung erheblicher wissenschaftlicher Forschungsarbeiten", wie z.B. die Einrichtung einer wissenschaftlichen Station oder die Entsendung von wissenschaftlichen Expeditionen, verpflichtet.

Seit 1980 koordiniert das Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven die deutsche Antarktis- und Polarforschung. Die Indienststellung des eisbrechenden Forschungsschiffes 'Polarstern' ermöglicht seit 1983(s. DRESCHER et al., 1983) planmäßige Expeditionen und gezielte lokale und zeitliche Probenahme in polaren Gebieten mit schwierigen Eisverhältnissen, wie z.B. dem östlichen Weddellmeer. Die Erforschung dieses Meeresgebiets ist ein Arbeitsschwerpunkt der Antarktisforschung am AWI.

Im Rahmen der ökologischen Arbeiten über die bodennahe Lebensgemeinschaft des östlichen Weddellmeeres sind bisher Dissertationen zu:

- der Zoogeographie und Gemeinschaftsanalyse des Makrozoobenthos (VOB,1988)
- der Ökologie von Seegurken (GUTT,1988)
- der Ökomorphologie nototheniider Fische (EKAU,1988)
- der Verbreitung und der trophischen Stellung von Fischarten (SCHWARZBACH,1988)
- zur Taxonomie, Phylogenie und Biologie antarktischer Nudibranchia (WÄGELE,1987)

durchgeführt worden. Arbeiten zu Amphipoden und Garnelen sind in Vorbereitung.

Mit dieser Dissertation liegt eine weitere Untersuchung einer benthischen Organismengruppe vor.

Die Wahl der beschalteten Mollusken (Gastropoda und Bivalvia) als Zielgruppe / Thematik wurde durch folgende pragmatische Gründe bestimmt:

1. durch meine Diplomarbeit (Beiträge zur Morphologie, Systematik, Zoogeographie und Phylogenie der Fam. Carditidae, Kl. Bivalvia) hatte ich schon systematisch-taxonomische Vorkenntnisse der Muscheln sowie internationale "malakologische" Kontakte zu Spezialisten und Museen;
2. die Gruppe ist seit Beginn der wissenschaftlichen Antarktisforschung untersucht worden (s.Kap. 1.2.), d.h. es liegt faunistische und teilweise auch ökologische Vergleichsliteratur aus anderen antarktischen Gebieten vor;
3. erste Vorinformationen zur Taxonomie und Ökologie der Mollusken des östlichen Weddellmeeres gibt VOB (1988);



4. beschalte Mollusken nehmen in nahezu in allen marinen benthischen Ökosystemen eine entscheidende Rolle ein. Die biologische Vielfalt innerhalb der Gruppe, z.B. Arten mit unterschiedlicher trophischer Stellung in der Nahrungskette, und ihre Häufigkeit im Lebensraum kann klein- und großräumig zur Charakterisierung von Lebensgemeinschaften herangezogen werden (ARNTZ *et al.*, 1976; BARNES & HUGHES, 1982);
5. Molluskenarten eignen sich als Indikatoren für spezielle Umweltparameter (s. THORSON, 1936; STANLEY, 1970; HUGHES, 1986);
6. erste Eindrücke anhand des Probenmaterials der Expedition PS ANT III/3 ergaben eine hohe Artenzahl und Diversität der Molluskenfauna im Untersuchungsgebiet, die auf unterschiedliche autoökologische Ansprüche und Lebensweise der Arten schließen ließ;
7. bei der Lebendhaltung antarktischer Muscheln und Schnecken konnte auf methodische Vorinformationen in bezug auf labormäßige Aquarien-Haltung von Mollusken zurückgegriffen werden (s. COMMITTEE ON MARINE INVERTEBRATES, 1981);
8. durch die externe Schale eignet sich die Gruppe gut für Wachstums-Untersuchungen.

Die vorliegende Arbeit läßt sich in 2 thematische Schwerpunkte gliedern:

- Taxonomische, systematische, faunistische Bestandsaufnahme
- Arbeiten zur Reproduktions- und Wachstums-Ökologie

Der erste Punkt umfaßt den "traditionellen" Untersuchungsansatz, vergleichbar mit monographischen Bearbeitungen des Mollusken-Materials von Antarktis-Expeditionen der Jahrhundertwende (s. Kap. 1.2.). Ich lege besonderen Wert auf diesen Aspekt, vor allem auf die Dokumentation der Arten, da die beschalteten Mollusken des östlichen Weddellmeeres nahezu unbekannt sind (s. DELL, 1972) und sich m.E. keine ökologische Aussage ohne eine fundierte taxonomische Bestandsaufnahme oder Artenkenntnis treffen läßt.

Leider wird die taxonomische Arbeitsrichtung in den letzten Jahrzehnten kaum noch gefördert. Dies spiegelt sich auch in der Antarktisforschung wider, wichtige faunistische Bestandsaufnahmen von bis dato unbekannten antarktischen Lokalitäten werden gar nicht publiziert oder zu reinen Gattungs- oder Artenlisten degradiert, die aufgrund fehlender morphologischer Beschreibungen und Abbildungen nicht überprüfbar sind.

Der o.g. ökologische Arbeitsschwerpunkt basiert in der Auswahl von charakteristischen Molluskentaxa des Untersuchungsgebietes auf der faunistischen Bestandsaufnahme. Er unterscheidet sich jedoch völlig



im methodischen Ansatz. Da hier erstmals Langzeituntersuchungen an lebenden hochantarktischen Benthosorganismen mittels modernster Technik durchgeführt wurden, sind Material und Methoden der Lebendhaltung getrennt erläutert (Kap. 5.) und diskutiert (Kap. 7.3.1.).

## 1.2. Kenntnisstand über antarktische Mollusken

Seit Beginn der Erforschung der antarktischen Gewässer sind die benthischen Mollusken Ziel von wissenschaftlichen Untersuchungen (s. Beschreibung von *Nucula eightsei* (= *Aquiyoldia eightsei*) von JAY, 1839). Vor allem die langjährigen Expeditionen Ende des 19. bzw. zu Beginn des 20. Jahrhunderts (s. Tab. 1.1.) schufen durch die taxonomisch-faunistische Bestandsaufnahme der südpolaren Malakofauna wichtige Grundlagen, die noch heute ein unverzichtbares Hilfsmittel zur Determination und Bearbeitung von bis dato kaum untersuchten Meeresgebieten der Hochantarktis, wie z.B. des Weddellmeeres, darstellen.

Eine chronologische Liste aller Antarktis-Expeditionen und deren geographische Untersuchungsgebiete gibt Roberts, 1958. Historische, autobiographische und wissenschaftliche Hintergrundinformationen zu den Expeditionen sind DELL (1972); DEACON (1977) und READER'S DIGEST (1985) zu entnehmen. Eine sehr nützliche, nach ökologischen Gesichtspunkten und systematischen Großgruppen gegliederte Bibliographie aller biologischen Untersuchungen in der Antarktis bis 1965 wurde von ARNAUD *et al.* (1967) zusammengestellt.

Mit Inkrafttreten des Antarktis-Vertrages 1961 und dem vermehrten Bau von permanenten Stationen auf dem antarktischen Kontinent und auf vorgelagerten Inseln wurden die Möglichkeiten von Langzeitstudien des marinen Benthos geschaffen. Neben der Bestandsaufnahme der an die Stationen angrenzenden Flachwasserbereiche

|                                           |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Terre Adélie                              | : ARNAUD, 1964, 1965a, 1972b, 1974a     |
| Kerguelen                                 | : ARNAUD, 1979a; CANTERA & ARNAUD, 1984 |
| Süd-Orkney Inseln<br>(Signy Isl.)         | : PICKEN, 1980a; OLIVER & PICKEN, 1984  |
| Süd-Shetland-Inseln<br>(King George Isl.) | : ARNAUD <i>et al.</i> , 1986           |

wurden in situ Untersuchungen zur Ökologie, Fortpflanzungsbiologie und Physiologie benthischer Mollusken durchgeführt:

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| PEARSE & GIESE, 1966       | SEAGER, 1979                         |
| BULLIVANT & DEARBORN, 1967 | SIMPSON, 1979                        |
| HARGENS & SHABICA, 1973    | PICKEN, 1980b                        |
| SIMPSON, 1976              | CLARKE, 1982                         |
| EVERSON, 1977              | SIMPSON, 1982                        |
| GALLARDO & CASTILLO, 1977  | CLARKE, 1983                         |
| RALPH & MAXWELL, 1977      | PICKEN & ALLAN, 1983                 |
| SIMPSON, 1977              | BANNASCH <i>et al.</i> , 1984        |
| PICKEN, 1979               | STOCKTON, 1984                       |
| RICHARDSON, 1979           | JADZEWSKI <i>et al.</i> , 1986, 1987 |



Tab. 1.1. Chronologische Liste der wissenschaftlichen Antarktisexpeditionen und darauf basierende Molluskenbearbeitung.

| Expedition                                       | Jahr      | untersuchte Meeresgebiete<br>der Subantarktis und<br>Antarktis                  | Gastropoda  | Bivalvia | Polyplo-<br>phora | Scaphopoda | Aplaco-<br>phora | Anatomie | Autor und Jahreszahl                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-------------------|------------|------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voyage of H.M.S. 'Challenger'                    | 1873-1876 | Falkland Isl.<br>Kerguelen Isl.<br>Crozet Isl.<br>Heard Isl.<br>Pr. Edward Isl. | x<br>x      | x        | x                 | x          |                  |          | Watson, R.B., 1886<br>Smith, E.A., 1885<br>Bergh, R., 1886<br>Haddon, A.C., 1886                                 |
| 'Venus' Expedition                               | 1874-1875 | Kerguelen Isl.                                                                  | x           | x        | x                 |            |                  |          | Smith, E.A., 1879                                                                                                |
| Belgian Antarctic Expedition                     | 1897-1899 | South Shetland Isl.<br>Westküste der antarktischen<br>Halbinsel                 | x           | x        | x                 | x          | x                |          | Pelseneer, P., 1903<br>Plate, L., 1908                                                                           |
| British Expedition<br>'Southern Cross'           | 1898-1900 | Ross Sea<br>Macquarie Isl.                                                      |             |          |                   |            |                  |          | Smith, E.A., 1902                                                                                                |
| Deutsche Tiefsee-Expedition                      | 1898-1899 | Kerguelen Isl.<br>Neu-Amsterdam<br>Bouvet Isl.                                  | x<br>x<br>x | x        | x                 |            |                  | x        | Martens, E.v., 1904<br>Thiele, J., 1904<br>Thiele, J., 1925<br>Thiele, J. + Jaekel, S., 1931<br>Thiele, J., 1906 |
| Deutsche Südpolar-Expedition                     | 1901-1903 | Davis Sea                                                                       | x           | x        |                   | x          |                  |          | Thiele, J., 1912<br>Plate, L., 1908<br>Thiele, J., 1908                                                          |
| National Antarctic Expedition<br>( 'Discovery' ) | 1901-1904 | Ross Sea<br>Macquarie Isl.                                                      | x           | x        | x                 |            | x                |          | Smith, E.A., 1907                                                                                                |
| Schwedische Südpolar-<br>Expedition              | 1901-1903 | Falkland Isl.<br>Süd Georgien<br>Westküste der antarktischen<br>Halbinsel       | x           |          | x                 |            |                  |          | Sirebel, H., 1908<br>Odner, N.H., 1923                                                                           |
| Scottish National Antarctic<br>Expedition        | 1902-1904 | Falkland Isl.<br>Gough Isl.<br>South Orkney Isl.                                | x<br>x      | x<br>x   | x<br>x            | x<br>x     |                  |          | Melville, J.C. + Standen, R., 1907<br>Melville, J.C. + Standen, R., 1912                                         |



| Expedition                                                                         | Jahr      | untersuchte Meeresgebiete<br>der Subantarktis und<br>Antarktis                                                               | Gastropoda  | Bivalvia | Polyploco-<br>phora | Scaphopoda | Aplaco-<br>phora | Anomie | Autor und Jahreszahl                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|---------------------|------------|------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expedition Antarctique<br>Française                                                | 1903-1905 | Westküste der<br>antarktischen Halbinsel                                                                                     | x<br>x<br>x | x<br>x   |                     |            |                  |        | Lamy, E., 1905<br>Lamy, E., 1906a<br>Lamy, E., 1906c<br>Vaysière, A., 1906 a, b<br>Thiele, J., 1906 |
| British Antarctic Expedition                                                       | 1907-1909 | Ross Sea                                                                                                                     |             |          | x                   |            |                  |        | Hedley, C., 1911                                                                                    |
| Deuxième Expédition<br>Antarctique Française                                       | 1908-1910 | Westküste der antarktischen<br>Halbinsel                                                                                     | x           | x        | x                   | x          | x                |        | Lamy, E., 1911<br>Thiele, J., 1911<br>Vayssière, A., 1917                                           |
| British Antarctic ('Terra Nova')<br>Expedition                                     | 1910-1913 | Ross Sea<br>Victoria Land<br>Dates Land                                                                                      | x<br>x      | x        |                     | x          |                  | x<br>x | Smith, E.A., 1915<br>Eales, N.B., 1923<br>Burne, R.H., 1920                                         |
| Australian Antarctic<br>Expedition                                                 | 1911-1914 | King George V-Land<br>bis Queen Mary-Land,<br>Macquarie Isl.                                                                 | x           | x        | x                   | x          |                  |        | Hedley, C., 1916                                                                                    |
| Discovery Expeditions                                                              | 1926-1937 | Ross Sea<br>Bouvet Isl., Marion Isl.,<br>Falkland Isl., South<br>Georgia Isl., South<br>Shetland Isl., Palmer<br>Archipelago | x           | x<br>x   |                     |            |                  |        | Powell, A.W.B., 1951<br>Dell, R., 1964                                                              |
| Norwegian Antarctic<br>Expeditions                                                 | 1927-1930 | Peter I Isl., Deception Isl.<br>South Georgia Isl.<br>Bouvet Isl.<br>Princess Martha Land                                    | x           | x        |                     |            |                  |        | Soot-Ryen, T., 1951<br>Bergenhayn, J.R., 1937                                                       |
| British, Australian, New<br>Zealand (B.A.N.Z.)<br>Antarctic Research<br>Expedition | 1929-1931 | Ross Sea bis<br>Enderby Land,<br>Kerguelen Isl.<br>Macquarie Isl.                                                            | x           | x        | x                   |            | x                |        | Powell, A.W.B., 1957 + 1958<br>Cotton, B.C., 1937                                                   |
| Soviet Antarctic Expeditions                                                       | ?         | Davis Sea                                                                                                                    | x           |          |                     |            |                  |        | Egarova, E., 1982                                                                                   |
| Polarstern-Expeditionen<br>ANT I, ANT II, ANT III                                  | 1983-1984 | Weddellmeer                                                                                                                  | x<br>x      | x        | x                   |            |                  | x      | Voß, J., 1988<br>Wägele, H., 1988                                                                   |



Neben diesen Arbeiten, die direkt vom Schiff oder von Land aus durchgeführt wurden, stellen vergleichende Arbeiten an Museums-Material einen wichtigen Beitrag zur Taxonomie, Faunistik, Ökologie und Evolution der antarktischen Mollusken. Hier sind zu nennen:

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| CARCELLES & WILLIAMSON, 1951 | DELL, 1972a, b, c |
| CARCELLES, 1953              | CERNOHORSKY, 1977 |
| CASTELLANOS, 1963            | NICOL, 1978       |
| POWELL, 1960                 | PONDER, 1983      |
| NICOL, 1964b,c; 1966; 1967   |                   |

Unter diesem Gesichtspunkt besonders hervorzuheben ist der umfassende Artenkatalog der antarktischen und subantarktischen Mollusken von Powell (1960). In dieser Arbeit werden ca. 450 antarktische und 350 subantarktische beschalte Muscheln und Schnecken unter Angabe von Synonymen, Literaturzitaten, Fundorten und Tiefenverbreitung systematisch aufgelistet. Obwohl morphologische Beschreibungen oder Abbildungen fehlen und die systematische Einteilung der Arten bei einigen Gruppen durch neuere Arbeiten revidiert wurde, stellt dieses Werk eine wichtige Basis zur taxonomischen Bearbeitung südpolarer Mollusken dar. So sind z.B. die o.g. Artenzahlen nach eigenen Erkenntnissen mit geringen Abweichungen noch heute gültig, da die Anzahl der von Powell (1960) aufgeführten ungültigen Arten (z.B. durch Synonymie) ungefähr gleich ist mit der Anzahl der seit 1960 neu beschriebenen Taxa.

### 1.3. Fragestellung und Ziel

Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit umfaßt taxonomisch-faunistische (1-3) und ökologische (4-5) Gesichtspunkte:

- 1) Welche beschalten benthischen Mollusken leben im Gebiet des östlichen Weddellmeeres?
- 2) Gibt es charakteristische Mollusken-Taxa für verschiedene Faunengemeinschaften?
- 3) Welche zoogeographisch-faunistische Anbindung dieser Gruppe besteht zu anderen Meeresgebieten der Antarktis?
- 4) Welche Verhaltensmuster zeigen lebende Mollusken?
- 5) Wie verläuft die Reproduktion und das Wachstum ausgewählter Arten?

Ziel dieser Arbeit war es, anhand der obigen Fragestellungen und aufbauend auf bereits vorliegenden Arbeiten (Voß, 1988; Gutt, 1988) die benthischen Mollusken des östlichen Weddellmeeres als ausgewählte Modell-Gruppe zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen einerseits zum Verständnis der Lebensweise und Biologie der beschalten Muscheln und Schnecken beitragen (=gruppenspezifischer Aspekt), andererseits aber auch Hinweise auf allgemeine Merkmale, Strukturen und Lebensbedingungen des benthischen Lebensraumes des östlichen Weddellmeeres liefern (=übergreifender Aspekt).



Ein Teilziel der gruppenspezifischen Untersuchungen war es, eine komplette Bestandsaufnahme der Mollusken durchzuführen. Durch den traditionellen Ansatz per Arten-Determination und Arten-Dokumentation mittels Zeichnungen, Photographien und Rasterelektronenmikroskopie sollte eine taxonomische Basis geschaffen werden, die für den Spezialisten überprüfbar ist und auch einem Nicht-Malakologen durch Bestimmungsschlüssel, diagnostische Beschreibungen und Abbildungen die Vielzahl der Arten dieser Gruppe zugänglich macht.

Neben diesen konservativen Methoden, die im wesentlichen auf der Bearbeitung von fixiertem Material beruhen, war die Langzeit-Lebendhaltung von ausgewählten Mollusken ein weiterer Aspekt. Ziel dieser Untersuchungen war es, gruppenspezifische, autökologische Aussagen zu Fortpflanzung, Wachstum und Verhalten wie übergreifende, ökologische Aspekte wie Nahrungsspektrum, Symbiosen oder Biotop-Interaktionen zu erarbeiten.



## 2. Untersuchungsgebiet

### 2.1. Lage

Das Weddellmeer ist neben dem Ross-Meer das zweitgrößte Nebenmeer des antarktischen Ringozeans. Im atlantischen Sektor (s. Umschlagbild) gelegen, wird das Weddellmeer im Osten von der Coats Land-Küste, im Süden vom Rönne-Filchner-Schelfeis und im Westen von der antarktischen Halbinsel begrenzt (s. Abb. 3.1.). Die Fläche beträgt ca.  $2,3 \times 10^6 \text{ km}^2$  (CARMACK & FOSTER, 1977), was in der Ausdehnung etwa der Größe des Mittelmeers entspricht. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich als schmaler, ca. 1000 km langer, küstenparalleler Streifen von der Atka-Bucht ( $70,3^\circ\text{S}/008,0^\circ\text{W}$ ) bis in den Bereich der östlichen Vahselbucht ( $77,4^\circ\text{S}/41,5^\circ\text{W}$ ). Zusätzliche Proben stammen aus dem küstenfernen Gebiet der nördlichen Ausgangsschwelle der Filchner-Depression (Filchner Overflow) bei  $74,4^\circ\text{S}/35,0^\circ\text{W}$ .

Die Küsten des Untersuchungsgebietes bestehen ausschließlich aus Schelfeis, Litoralbereiche sind im östlichen und südlichen Weddellmeer nicht vorhanden.

### 2.2. Topographie

Das Inlandeis der Antarktis senkt den Kontinentalschelf ungewöhnlich tief. Ausgehend von der 600m-Tiefenlinie als Unterkante des Schelfs (CARMACK & FOSTER, 1977) haben die Schelfbereiche des Weddellmeeres eine Fläche von ca.  $500.000 \text{ km}^2$ , was ca. 25% der Gesamtfläche entspricht. Im östlichen Untersuchungsgebiet erstreckt sich der Kontinentalschelf in Tiefen zw. 200-600m (EKAU, 1988) bei einer Breite von 10 -100km (VOß, 1988) und einer Neigung von  $9^\circ - 12^\circ$  (GROBE, 1986). Im südlichen Untersuchungsgebiet wird der Kontinentalschelf von der bis zu 1200m tiefen, rinnenförmigen Filchner-Depression unterbrochen, die sich zwischen Berkner Island und der Coats Land-Küste 600km nordostwärts erstreckt. Westlich und östlich der Depression fällt der Schelf mit  $3^\circ$  flacher ein und erreicht ausgehend von der Abruchkante des Rönne-Filchner-Schelfeises eine seewärtige Ausdehnung von 500km (VOß, 1988).

Die Bathymetrie des Untersuchungsgebietes ist in Abb. 3.1. dargestellt. Diese von GUTT & EKAU (1988) erstellte Karte beruht auf 10-minütigen Mittelwerten der Echolotmessungen von FS 'Polarstern', stellt also nur eine vorläufige, grobe Arbeitsgrundlage dar.

### 2.3. Sedimente

Die Bodenbeschaffenheit und die Verteilung der Sedimente im Untersuchungsgebiet sind inzwischen in groben Zügen bekannt und werden von GUTT (1988) und VOß (1988) diskutiert.

Der östliche, küstenparallele Schelf zeichnet sich durch einen hohen Anteil biogener Substrate wie Schwammnadelfilz, Hydrozoen- und Bryozoenschill aus. Diese überlagern großräumig feinkörnige Weichböden mit wechselnden Sand- und Kiesanteilen. Die terrigenen, grobkörnigen Sedimentanteile



ebenso wie die häufig auftretenden, gerundeten, bis 2 m im Durchmesser messenden Gerölle werden von Gletscher-Eisbergen in das Untersuchungsgebiet transportiert und durch Abschmelzvorgänge an deren Unterseite als 'dropstones' abgelagert.

Der biogene Sediment-Anteil sinkt nach VOß (1988) und GUTT (1988) im südlichen Untersuchungsgebiet und regional auch an der Schwelle der Filchner-Depression (s. Substrat der Sta. 738/AGT). Unterwasseraufnahmen (GUTT, pers. Mitt.) zeigen in diesem Gebiet großflächige Weichbödenareale, der Anteil an Geröllen ist bedingt durch kontinentfernere Lage geringer.

An dieser Stelle muß betont werden, daß die oben geschilderte Sediment-Verteilung eine grobe Verallgemeinerung darstellt. Neuere geologische Untersuchungen anhand von Sedimentanalysen aus Greiferproben, 3,5 khz Echot-Messungen sowie direkte Beobachtungen der Bodenbeschaffenheit mittels Unterwasserfotographie zeigen eine komplexe, kleinräumig fleckenhafte Verteilung der Sedimenttypen, vor allem der biogenen Substrate im östlichen Schelfbereich.

#### 2.4. Hydrographie und Eisbedeckung

HELLMER & BERTSCH (1985) geben eine ausführliche Darstellung der Hydrographie und Ozeanographie des Weddellmeeres, auf der die folgende Zusammenstellung basiert.

Das Strömungsregime des Weddellmeeres wird im wesentlichen durch eine große zyklonische Wirbelstruktur bestimmt. Der östliche Anteil dieses hauptsächlich von der Ostwinddrift bedingten Strömungswirbels biegt am nordöstlichen Ausgang des Weddellmeeres küstenparallel nach Südwesten ab und beeinflusst im wesentlichen die oberflächennahen Strömungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet (s. Abb. 3.1.). Auf der Höhe von Halley Bay spaltet sich der Küstenstrom in einen westlichen Anteil, der parallel zum Kontinentallhang fließt, und eine südliche Komponente, die unter das Filchner Schelfeis abtaucht. Entlang des Rønne-Filchner-Schelfeises werden die Strömungsverhältnisse komplexer, wobei Wassermassen in zwei zyklonischen Wirbeln auf dem südlichen Schelf des Weddellmeeres zirkulieren.

Neben diesen generellen Strömungsrichtungen der oberflächennahen Wassermassen treten im Schelfbereich des Untersuchungsgebietes lokale Gegenströmungen von Südwesten nach Nordosten von tiefer gelegenen Wasserkörpern auf (ROHARDT, pers. Mittl.), deren räumliche Ausdehnung und zeitliche Konstanz jedoch nur ungenügend bekannt sind. Zusätzlich werden die Wassermassentransporte durch Gezeitenströme beeinflusst und überlagert, die Geschwindigkeiten bis  $40 \text{ cm s}^{-1}$  erreichen können.

Die hydrographischen Verhältnisse auf den Schelfgebieten des östlichen Weddellmeeres sind in bezug auf die bodennahen, für benthische Organismen relevanten Wassermassen als stabil anzusehen. Starke Stürme bis Windstärke 14 erzeugen nur in den oberen Wasserschichten bis ca. 250m Tiefe Turbulenzen und Austauschprozesse.



Zwei Wasserkörper werden unterschieden:

1) Eastern Shelf Water (ESW)

Das ESW bedeckt die östlichen Schelfregionen bis ca. 500-600 m Tiefe. Die Temperaturen und der Salzgehalt dieses Wasserkörpers variieren zwischen  $-1,6$  und  $-2,2^{\circ}\text{C}$  bzw.  $34,28$  und  $34,44\text{‰}$ . Der Sauerstoffgehalt ist hoch, eine karbonatlösende Eigenschaft wurde nicht nachgewiesen (GROBE, 1986).

2) Warm Deep Water (WDW)

Die obere Grenze dieses Wasserkörpers liegt bei ca. 500m Tiefe. Im Vergleich zu dem darüberliegenden ESW sind die Temperatur und der Salzgehalt des WDW mit  $+0,5^{\circ}\text{C}$  bzw.  $>34,6\text{‰}$  deutlich höher, während der Sauerstoffgehalt geringer ist. Das warme Tiefenwasser ist  $\text{CO}_2$ -gesättigt und löst daher Karbonat (GROBE, 1986).

Neuere Untersuchungen (ROHARDT, pers. Mittl.) zeigen, daß das WDW als dünne, bodenbedeckende Schicht auch auf flachere Schelfbereiche vordringen kann. Inwiefern dieses Phänomen, das für die benthische Lebensgemeinschaft eine drastische Änderung des Umweltmilieus bedeutet, räumlich und zeitlich immer wieder (saisonal?) oder nur episodisch auftritt, ist noch ungeklärt.

Die Eisbedeckung des Untersuchungsgebietes mit ein- oder mehrjährigem Meereis variiert jahreszeitlich und erreicht eine maximale Ausdehnung im August. Im Winter bilden sich durch katabatische Winde und / oder Auftriebphänomene am Kontinentalrand regelmäßig entlang der Schelfeiskante des östlichen Weddellmeeres offene Wasserflächen (Polynyen), deren Breite auf der Expedition V/3 zwischen einigen 100 Metern und 24 km schwankte (STONEHOUSE *et al.* in: SCHNACK-SCHIEL, 1987).

Im Sommer sind nur die zentralen und südlichen Bereiche des Weddellmeeres eisbedeckt, die minimale Ausdehnung wird im Februar erreicht.

Neben der Meereisbedeckung wird die Bodentierassoziation von driftenden Eisbergen beeinflusst, die von der Schelfeiskante abbrechen und deren Pflugspuren auf dem Schelf bis ca. 380m Wassertiefe nachweisbar sind (GROBE, 1986). Ein besonderes Ereignis war der Abbruch von drei großen Eisinseln (Gesamtvolumen ca.  $20.000\text{km}^2$ ) von dem Filchner-Schelfeis im Juni 1986. Durch diesen Abbruch wurden große Areale zwischen Berkner Island und dem Schweizer-Lerchenfeld-Gletscher schelfeisfrei und konnten auf der Expedition PS ANT VI/3 erstmals untersucht werden.

## 2.5. Primärproduktion und Sedimentation

Die Primärproduktion ist von der Lichtintensität und der Packeisbedeckung abhängig (s. TRANTER, 1982) und unterliegt im Untersuchungsgebiet starken jahreszeitlichen Schwankungen.

Im Südsommer 1985 wurde bei weitgehend eisfreiem Wasser in der euphotischen Zone des östlichen Weddellmeeres eine Primärproduktion von bis zu  $489 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  gemessen (NÖTHIG, 1988). HOLM-HANSEN *et al.* (1977) (aus VOß, 1988) geben maximale Werte von  $1670 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  an, die in der Größenordnung vergleichbar sind mit den Primärproduktionsraten ostpazifischer und ostatlantischer Auftriebsgebiete.

Im Gegensatz dazu ist die Primärproduktion im Südwinter äußerst gering. Messungen während der Expedition PS ANT V/3 ergaben Werte von weniger als  $0,4 \text{ ng C h}^{-1} \text{ l}^{-1}$  pro ng Chl.a in der Wassersäule, die Secchi-Scheibe war bis in Tiefen von 80 Metern sichtbar (GIESKES *et al.* in: SCHNACK-SCHIEL, 1988).

Alle bisher angegebenen Werte bezogen sich auf die freie Wassersäule. Vor allem im Südwinter stellt die Meereis-Lebensgemeinschaft eine zweite Quelle der Primärproduktion dar. Die in das Eis eingeschlossenen oder an der Eisunterkante konzentrierten Organismen färben die unteren Eisschichten, z.T. auch die bis zu 1 m darunterliegenden Wasserschichten tiefbraun. In diesen Bereichen liegen die Chlorophyll-Werte ca. 10 bis 100 mal höher als in der Wassersäule (SPINDLER & DIECKMANN, 1986).

Der Anteil der im Pelagial oder im Meereis vorhandenen Phytoplanktonmasse, die den benthischen Lebensformen als Nahrungsgrundlage zur Verfügung steht, ist bislang nur von einzelnen Lokalitäten bekannt. Die Auswertung von Sinkstoffallen (NÖTHIG, 1988) im Bereich des Vestkapps zeigen, daß der organische C-Gehalt der Sinkstoffe zu 60-90% aus Protozoenkotballen besteht, die in ihrer Größe zwischen 50 und 300  $\mu\text{m}$  variieren. Nur ca. 0,5 % des in der Wassersäule vorhandenen Phytoplanktons sedimentiert direkt, überwiegend in Form von Diatomeen-Ruhesporen. Wie stark diese Partikel während des Sinkvorganges modifiziert werden, z.B. durch mikrobiellen Abbau oder Wegfraß, ist ebenso unbekannt, wie der Anteil des durch bodennahe Strömungen resuspendierten Materials. UW-Fotographien zeigen jedoch, daß sich sedimentierte Partikel fleckenhaft anreichern und die Sedimente mit einem braun-grünlichen Belag überziehen können (GUTT, 1988).



### 3. Material und Methoden - Teil 1

#### - konserviertes Probenmaterial -

#### 3.1. Stations-Übersicht

Das dieser Arbeit zugrundeliegende Molluskenmaterial wurde im wesentlichen auf den Antarktis-Expeditionen des Forschungsschiffes 'Polarstern'

|     |       |                         |
|-----|-------|-------------------------|
| ANT | III/3 | (coll. Armtz)           |
| ANT | V/3   | (coll. Gerdes & Hain)   |
| ANT | V/4   | (coll. Hain)            |
| ANT | VI/3  | (coll. Gerdes & Klages) |

im Bereich des östlichen und südlichen Weddellmeeres gefangen. In Tab. 3.1. ist für jede Station das verwandte Gerät, die Lage, Tiefe, Fangvolumen\* und Substrat angegeben. Die Abb. 3.1. zeigt die geographische Verteilung der Stationen im Untersuchungsgebiet. Weitere Informationen zu den einzelnen Expeditionen sind den Fahrtberichten von PS ANT III (HEMPEL, 1985b), PS ANT V/3 (SCHNACK-SCHIEL, 1987) und PS ANT VI/3 (FÜTTERER, 1988) zu entnehmen.

Neben diesem Hauptmaterial stellten einige Kollegen ausgewähltes Tiermaterial vorhergehender Polarstern-Expeditionen sowie anderer Aufsammlungen zur Verfügung. Dieses Material erwies sich als sehr wichtig für die Ermittlung intraspezifischer Variabilität sowie zur Beurteilung des Fortpflanzungsmodus und der Verbreitungsareale einzelner Arten. Die Fangdaten zu diesen Tieren führe ich bei den entsprechenden Arten in Kap.4.2. auf.

Die auf der Expedition PS ANT VII/4 gefangenen Mollusken sind nur in Form autökologischer Bemerkungen zu einzelnen Arten berücksichtigt.

#### 3.2. Fanggeräte

##### Agassiztrawl (AGT)

Bei dem Agassiztrawl handelt es sich um ein epibenthisches Schlittengestell, das einen ca. 5m langen Netzbeutel mit einer 3 m breiten und 1 m hohen Öffnung zieht. Die Maschenweite des Netzes beträgt ca. 20mm im vorderen Bereich und 10mm im Bereich des Steerts. Zum Schutz des Netzes bei unreinem Grund (Felsen, dropstones) wurden an der Unterseite Scheuerlappen (60mm Maschenweite) und Ochsenhäute angebracht. Der Schlitten besteht aus einem stabilen, 350kg schweren Metallrahmen, der mit einer definierten Seite über den Grund gezogen wird. Zwei breite Kufen verhindern dabei ein Einsinken in das Sediment, eine ca. 1m vor der Netzöffnung zwischen den Kufen gespannte Kette scheucht während des Fanges vagile Organismen aus den oberen Sedimentschichten auf.

Nähere Angaben zu Gerätespezifikation und Holverlauf finden sich bei VOSS (1988).

Die Größe der mit dem AGT befischten Fläche auf den Stationen der Expedition PS ANT III/3 führt GUTT (1988) auf. Auf den Stationen der Fahrtabschnitte ANT V/3, V/4 und VI/3 betrug die Schlepp-

---

\* Von den Stationen der Expedition PS ANT III/3 liegen keine Angaben zum Fangvolumen vor.

zeit 15 Minuten. Die vorgegebene Schleppgeschwindigkeit von  $1 \text{ m h}^{-1}$  konnte technisch bzw. eisbedingt nicht immer eingehalten werden, sie schwankte zwischen  $0,5$  und  $1,5 \text{ m h}^{-1}$ . Während des gesamten Hols zeichnete ein Echolot die Bodentopographie der Fangstrecke auf. Das Verhalten des Netzes am Grund wurde durch eine graphische Leinen-Zuganzeige grob überwacht, die Ermittlung der Schleppstrecke war jedoch in den meisten Fällen nicht möglich, da sich der Zeitpunkt des Abhebens des AGT von Grund aus dem Mitschrieb nicht ablesen ließ.

Das AGT wurde auf den meisten Stationen eingesetzt, da es sich auf den vorhergehenden Expeditionen als sehr robustes, einfach zu handhabendes Fanggerät erwiesen hat. Das Probenmaterial eignet sich gut für qualitative Untersuchungen der Epifauna und teils auch der Infauna (GUTT, 1988). Speziell für die Betrachtung der Molluskenfauna war es sehr vorteilhaft, daß sich die Maschen des Netzbeutels im Verlauf des Fanges zusetzten. So konnten häufig auch Schnecken und Muscheln gefangen werden, deren Körpergröße kleiner ist als die Maschenweite.

Eine quantitative Beurteilung der Fänge war jedoch angesichts der Fehlergrößen bei der Ermittlung der befischten Fläche (vgl. GUTT, 1988; VOß, 1988; PIEPENBURG, 1988) und der geringen durchschnittlichen Körpergrößen der antarktischen Molluskentaxa nur sehr eingeschränkt möglich.

#### Grundsleppnetz (GSN)

Auf 16 Stationen wurde ein kommerzielles Grundsleppnetz mit Rollengeschirr und einer Netzöffnung von 22m Breite und 5m Höhe benutzt. Die Maschenweite beträgt 150mm im Ober- und Unterblatt, 135 mm im Steert. Der Steert ist zusätzlich mit einem Netzbeutel der Maschenweite 20mm ausgelegt.

Weitere technische Daten zu dem verwendeten Grundsleppnetz sowie Angaben zur Schleppzeit und befischten Fläche auf den Stationen der Fahrtabschnitte ANT III/3 und ANT V/3 geben GUTT (1988) und EKAU (1988).

#### Dredge (DRG)

Während der Expedition PS ANT V/3 wurde auf den Stationen 504 und 508 eine Kastendredge eingesetzt. Die Öffnung des Metallrahmens ist 1 m breit und 30 cm hoch, die Maschenweite beträgt durchgehend 10mm.

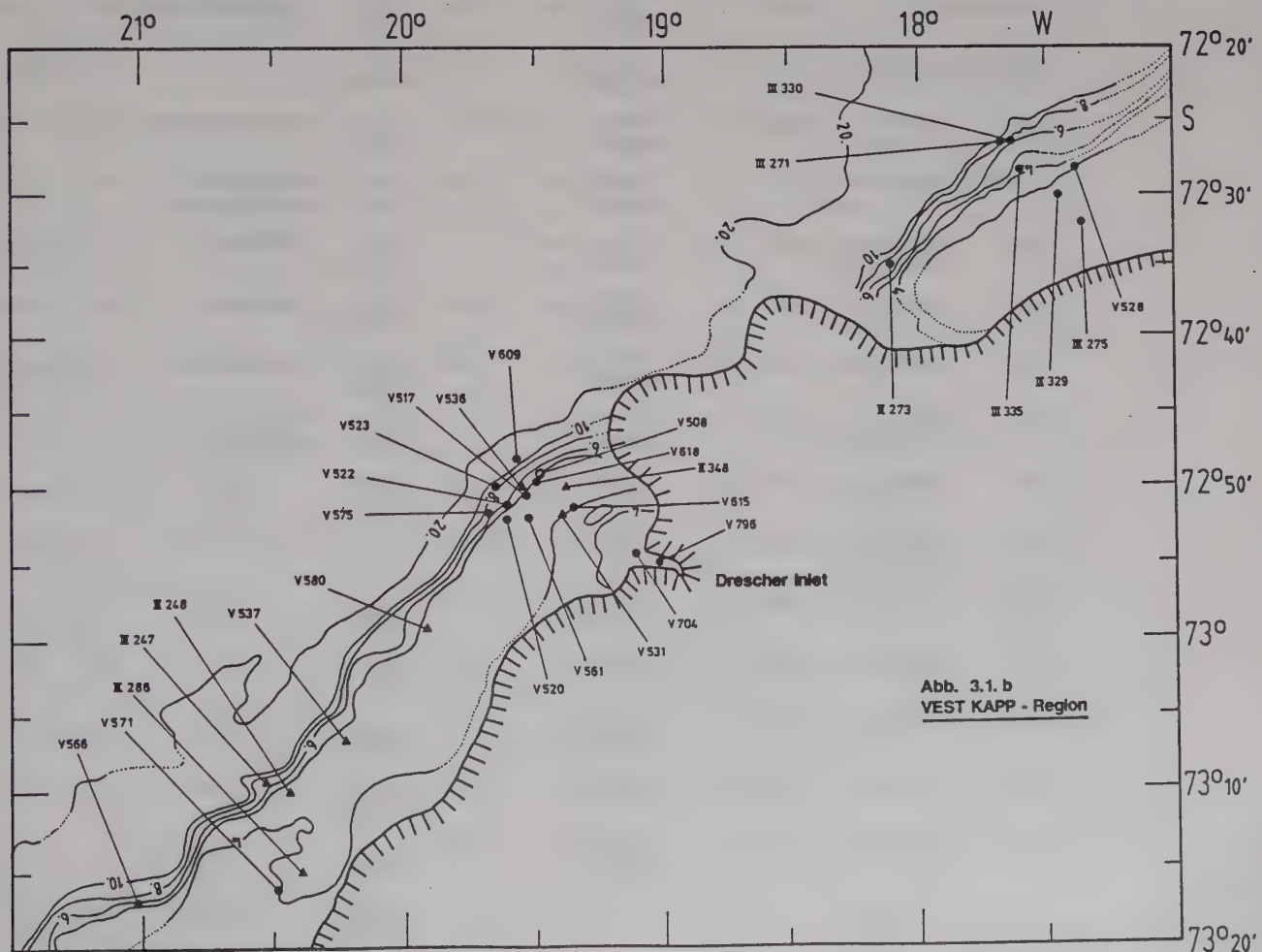
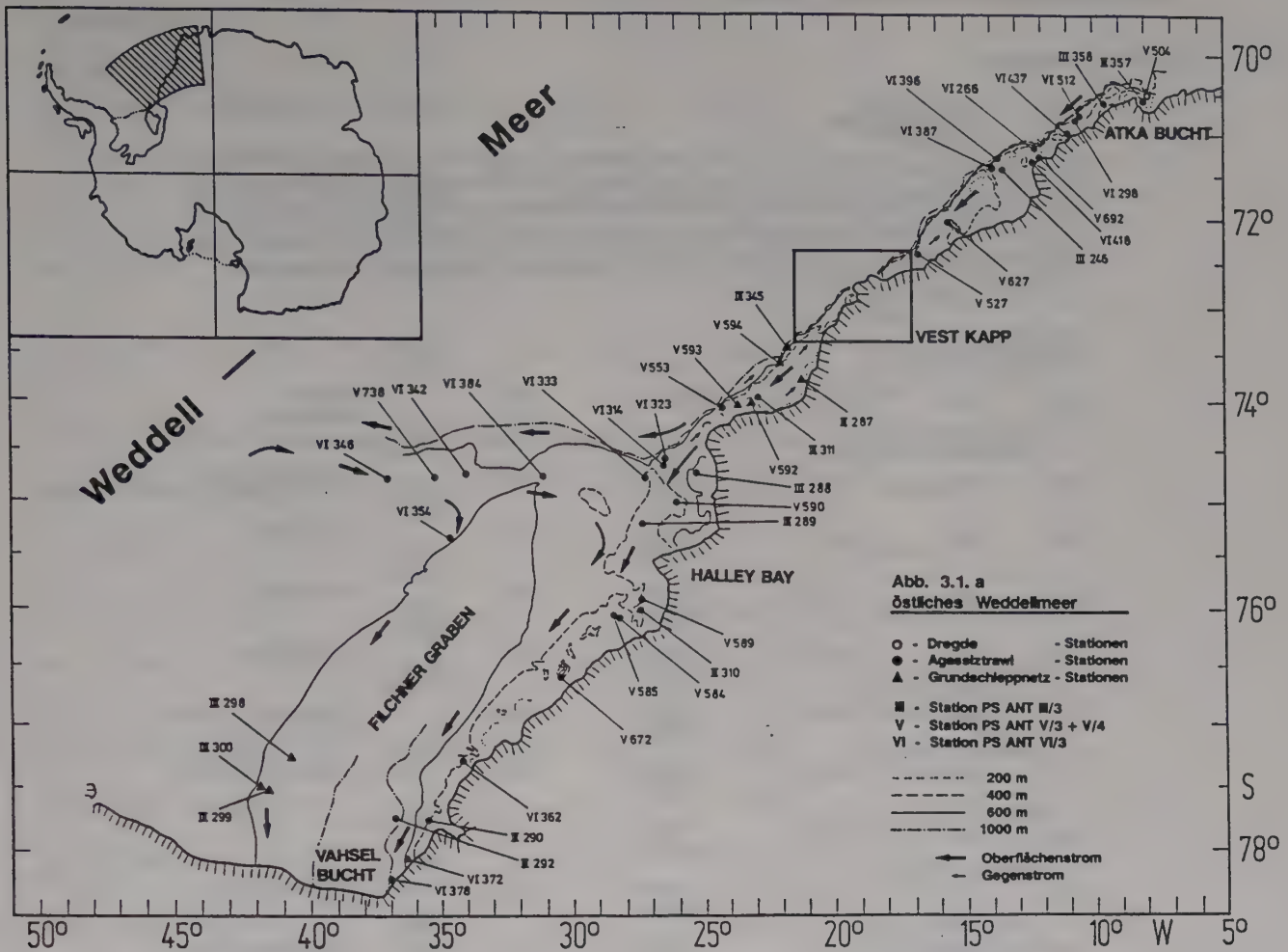
Die Fängigkeit der 3 eingesetzten Probengeräte ist abhängig von der Körpergröße und Vagilität der betreffenden Benthosorganismen. Bei Holothurien kann man von einer nicht wesentlich unterschiedlichen Fangeffizienz ausgehen (GUTT, 1988), für Asteroideen gibt VOß (1988) einen Faktor 3 an, mit dem das GSN im Vergleich zum AGT schlechter fängt. Für die im Durchschnitt sehr kleinen antarktischen Mollusken muß dieser Faktor noch höher angesetzt werden, zumal der methodische Fehler der Unterprobenentnahme (s. Kap. 3.3.) bei GSN-Fängen größer ist.

---

Abb. 3.1. Bathymetrie, großräumige Strömungsverhältnisse und Lage der Fangstationen im Untersuchungsgebiet.

- a) östliches Weddellmeer (Strömungsrichtung nach CARMACK & FOSTER, 1977)
- b) Ausschnittvergrößerung der Vestkapp-Region





Tab. 3.1. Stationsliste

AGT - Agassiz-Trawl  
 GSN - Grundschleppnetz  
 DRG - Dredge

Die Tiefenangaben der Station von PS ANT III/3 basieren auf den Angaben im Fahrtbericht (HEMPEL, 1985b). Alle anderen Tiefen sind den Stationsprotokollen entnommen. Mittelwerte sind angegeben, wenn die Tiefenschwankungen während des Bodenkontaktes des Netzes < 50 m waren. Ein (+) bedeutet, daß das Netz hangaufwärts, ein (-), daß es hangabwärts gezogen wurde. Betrug die Tiefenschwankungen weniger als 10 m, wurde auf eine Kennzeichnung verzichtet. Bei Schwankungen > 50 m sind die Tiefen des Aufsetzens und Abhebens des Netzes auf den / vom Grund angegeben.

PS ANT III/3

| Sta.-Nr. | Gerät | Datum 1985 | Position            | Tiefe (m) | Sediment/<br>Bemerkungen                         |
|----------|-------|------------|---------------------|-----------|--------------------------------------------------|
| 246      | AGT   | 21.01.     | 71°24'S<br>013°25'W | 228       | fester Weichboden mit Steinen und Bryozoenschill |
| 247      | GSN   | 22.01.     | 73°09'S<br>020°32'W | 695       | Bryozoenschill                                   |
| 248      | GSN   | 22.01.     | 73°10'S<br>020°27'S | 409       | Bryozoenschill                                   |
| 271      | AGT   | 27.01.     | 72°26'S<br>017°41'W | 952       | fester Weichboden                                |
| 273      | AGT   | 27.01.     | 72°35'S<br>018°07'W | 673       | einige Steine, sonst kein Sediment im Fang       |
| 275      | AGT   | 29.01.     | 72°32'S<br>017°22'W | 257       | Weichboden mit Steinen                           |
| 286      | GSN   | 01.02.     | 73°15'S<br>020°21'W | 403       | -                                                |
| 287      | GSN   | 01.02.     | 73°43'S<br>020°59'W | 227       | Schwammnadelfilz                                 |
| 288      | AGT   | 02.02.     | 74°39'S<br>025°18'W | 602       | große Steine, sonst kein Sediment im Fang        |
| 289      | AGT   | 02.02.     | 75°10'S<br>027°20'W | 343       | Weichboden mit großen Steinen                    |
| 290      | AGT   | 02.02.     | 77°41'S<br>035°24'W | 419       | -                                                |
| 292      | AGT   | 04.02.     | 77°42'S<br>036°42'W | 1.108     | Weichboden mit Steinen                           |
| 298      | GSN   | 05.02.     | 77°14'S<br>041°32'W | 632       | Weichboden mit Schwammnadelfilz                  |
| 299      | GSN   | 05.02.     | 77°31'S<br>041°36'W | 654       | Weichboden                                       |
| 300      | GSN   | 05.02.     | 77°29'S<br>041°48'W | 627       | Weichboden                                       |
| 310      | AGT   | 10.02.     | 75°59'S<br>027°29'W | 348       | viele große Steine                               |
| 311      | AGT   | 11.02.     | 73°53'S<br>022°46'W | 243       | Weichboden mit Bryozenschill                     |
| 329      | AGT   | 15.02.     | 72°30'S<br>017°27'W | 236       | -                                                |
| 330      | AGT   | 15.02.     | 72°26'S<br>017°38'W | 660       | -                                                |
| 335      | AGT   | 16.02.     | 72°28'S<br>017°35'W | 441       | -                                                |
| 345      | GSN   | 18.02.     | 73°27'S<br>021°37'W | 617       | -                                                |
| 348      | GSN   | 20.02.     | 72°50'S<br>019°23'W | 490       | -                                                |
| 357      | AGT   | 24.02.     | 70°33'S<br>008°07'W | 155       | -                                                |
| 358      | AGT   | 24.02.     | 70°35'S<br>009°23'W | 445       | -                                                |



Fortsetzung Tab. 3.1.

PS ANT V/3

| Sta.-<br>Nr. | Gerät | Datum 1986 | Position            | Tiefe<br>(m) | Volumen<br>(l) | Sediment/<br>Bemerkungen                                                  |
|--------------|-------|------------|---------------------|--------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 504          | DRG   | 12.10.     | 70°30'S<br>008°02'W | 267          | 150            | Fein-Mittelsand, Bryozoen-<br>und Hydrozoenschill,<br>Schwammnadelfilz    |
| 508          | DRG   | 15.10.     | 72°49'S<br>019°29'W | 535          | 100            | Weichboden mit Steinen,<br>Hydrozoen- und Bryozoen-<br>schill             |
| 517          | AGT   | 19.10.     | 72°51'S<br>019°32'W | 498 +        | 100            | Weichboden, 1 großer Stein,<br>Hydrozoen- und Bryozoen-<br>schill         |
| 520          | AGT   | 20.10.     | 72°52'S<br>019°37'W | 481 +        | 1100           | Hydrozoen- und Bryozoen-<br>schill, kein Sediment                         |
| 522          | AGT   | 20.10.     | 72°50'S<br>019°35'W | 588 -        | 50             | 1 großer Stein                                                            |
| 523          | AGT   | 21.10.     | 72°49'S<br>019°36'W | 818 -        | 20             | kleine Steine                                                             |
| 527          | AGT   | 22.10.     | 72°23'S<br>016°38'W | 323          | 225            | Weichboden, 6 große Steine                                                |
| 528          | AGT   | 22.10.     | 72°28'S<br>017°23'W | 300 +        | 2200           | kleine Steine, Hydrozoen-<br>Bryozoenschill mit<br>Schwammnadelfilz       |
| 531          | GSN   | 23.10.     | 72°51'S<br>019°20'W | 420 +        | 1500           | Hydrozoen-Bryozoenschill,<br>kein Sediment                                |
| 536          | GSN   | 24.10.     | 72°80'S<br>019°57'W | 551 +        | 750            | Hydrozoen-Bryozoenschill,<br>kleine Steine                                |
| 537          | GSN   | 24.10.     | 73°06'S<br>020°14'W | 430          | 2150           | Hydrozoen-Bryozoenschill,<br>kein Sediment                                |
| 553          | AGT   | 31.10.     | 74°03'S<br>024°22'W | 376-<br>322  | 1000           | viele große Schwämme,<br>wenig Hydrozoen-Bryozo-<br>schill, kein Sediment |
| 561          | AGT   | 03.11.     | 72°52'S<br>019°31'W | 425 -        | 175            | 1 großer Stein, Hydrozoen-<br>Bryozoenschill                              |
| 566          | AGT   | 04.11.     | 73°16'S<br>021°03'W | 595 +        | 50             | Hydrozoen-Bryozoenschill<br>3 große Steine, Netz gerissen                 |
| 571          | AGT   | 05.11.     | 73°16'S<br>020°28'W | 393 -        | 100            | 2 große Steine,<br>kein Sediment                                          |
| 575          | AGT   | 07.11.     | 72°51'S<br>019°41'W | 665-<br>573  | 150            | 2 große, mehrere kleine<br>Steine                                         |
| 580          | GSN   | 08.11.     | 72°59'S<br>019°57'W | 460 -        | 3750           | Bryozoen- und<br>Hydrozoenschill                                          |
| 584          | AGT   | 10.11.     | 76°04'S<br>028°06'W | 357 +        | 20             | Netz gerissen,<br>kein Sediment                                           |
| 585          | AGT   | 11.11.     | 76°01'S<br>028°16'W | 345          | 200            | kein Sediment                                                             |
| 589          | AGT   | 12.11.     | 75°51'S<br>027°11'W | 318          | 200            | 1 sehr großer Stein,<br>kein Sediment                                     |
| 590          | AGT   | 13.11.     | 74°55'S<br>025°58'W | 415 +        | 150            | 2 große Steine,<br>kein Sediment                                          |
| 592          | GSN   | 14.11.     | 73°56'S<br>023°04'W | 235          | ca.<br>10000   | viele Schwämme,<br>kein Sediment                                          |
| 593          | GSN   | 14.11.     | 73°55'S<br>023°38'W | 330          | ca.<br>5000    | kein Sediment                                                             |
| 594          | GSN   | 15.11.     | 73°33'S<br>021°51'W | 467 +        | ca.<br>3000    | kein Sediment                                                             |
| 609          | AGT   | 19.11.     | 72°48'S<br>019°35'W | 1075-<br>945 | 15             | 1 großer Stein                                                            |
| 615          | AGT   | 21.11.     | 72°51'S<br>019°24'W | 404          | 150            | kein Sediment                                                             |
| 618          | AGT   | 22.11.     | 72°49'S<br>019°30'W | 489 -        | 200            | 2 große Steine                                                            |
| 627          | AGT   | 26.11.     | 72°02'S<br>015°26'W | 432          | 50             | große Steine und<br>Grobkies                                              |

Fortsetzung Tab. 3.1.

PS ANT V/4

| Sta.-<br>Nr. | Gerät | Datum 1987 | Position            | Tiefe<br>(m) |   | Volumen<br>(l) | Sediment/<br>Bemerkungen                                                                       |
|--------------|-------|------------|---------------------|--------------|---|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 672          | AGT   | 12.01.     | 76°37'S<br>030°34'W | 266          | + | 425            | 2 große Steine                                                                                 |
| 692          | AGT   | 25.01.     | 71°15'S<br>012°02'W | 202          |   | 1150           | Weichboden                                                                                     |
| 704          | AGT   | 02.02.     | 72°53'S<br>019°13'W | 401          |   | 275            | 3 große Steine                                                                                 |
| 738          | AGT   | 09.02.     | 74°41'S<br>035°04'W | 500          |   | 120            | Ton bis<br>Feinsand                                                                            |
| 796          | AGT   | 21.02.     | 72°53'S<br>019°05'W | 412          |   | 200            | viele lebende Schwämme,<br>Hydrozoen-Bryozoenschill,<br>Schwammnadelfilz mit<br>großen Steinen |

PS ANT VI/3

| Sta.-<br>Nr. | Gerät | Datum 1988 | Position            | Tiefe<br>(m) |   | Volumen<br>(l) | Sediment/<br>Bemerkungen                                                      |
|--------------|-------|------------|---------------------|--------------|---|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 266          | AGT   | 09.01.     | 71°09'S<br>012°10'W | 337          |   | 1900           | AGT über Kopf geschleppt,<br>Hydrozoen-Bryozoenschill<br>mit Schwammnadelfilz |
| 298          | AGT   | 17.01.     | 70°49'S<br>010°45'W | 449          |   | 1000           | 1 großer Stein, Grobkies,<br>Bryozoen-Hydrozoenschill                         |
| 314          | AGT   | 21.01.     | 71°32'S<br>026°36'W | 467          |   | 900            | Weichboden mit Bryozoen-<br>Hydrozoenschill                                   |
| 323          | AGT   | 22.01.     | 74°30'S<br>026°24'W | 483          |   | 400            | Feinsand mit vielen<br>kleinen Steinen                                        |
| 333          | AGT   | 24.01.     | 74°40'S<br>026°59'W | 445          | + | 2000           | viele Schwämme,<br>Weichboden                                                 |
| 342          | AGT   | 26.01.     | 74°38'S<br>034°02'W | 556          |   | 150            | Feinsand mit Grobkies                                                         |
| 346          | AGT   | 27.01.     | 74°40'S<br>37°01'W  | 371          |   | 600            | Weichboden mit Kies                                                           |
| 354          | AGT   | 29.01.     | 75°17'S<br>34°40'W  | 573          |   | 150            | Weichboden mit Kies<br>und großen Steinen                                     |
| 362          | AGT   | 30.01.     | 77°16'S<br>034°18'W | 410          |   | 125            | 5 große Steine,<br>kein Sediment                                              |
| 372*         | AGT   | 01.02.     | 78°05'S<br>036°23'W | 526          | - | ?              | Grobkies                                                                      |
| 378*         | AGT   | 02.02.     | 78°13'S<br>036°54'W | 843          | + | 250            | viele Steine                                                                  |
| 384          | AGT   | 03.02.     | 74°41'S<br>031°03'W | 522          |   | 100            | Weichboden                                                                    |
| 387          | AGT   | 06.02.     | 71°23'S<br>14°00'W  | 300          | - | 1100           | Weichboden mit Kies<br>und kleinen Steinen                                    |
| 396          | AGT   | 07.02.     | 71°17'S<br>013°43'W | 422          |   | 150            | Weichboden mit Bryozoen-<br>schill und einzelnen<br>Steinen                   |
| 418          | AGT   | 09.02.     | 71°20'S<br>012°23'W | 181          |   | 1450           | Weichboden                                                                    |
| 437          | AGT   | 12.02.     | 72°58'S<br>011°07'W | 347          | - | 600            | Weichboden<br>mit Steinen                                                     |
| 512          | AGT   | 27.02.     | 70°48'S<br>010°35'W | 270          |   | 1150           | Weichboden<br>mit Steinen                                                     |

\* Fänge enthielten keine beschalteten Mollusken.



### 3.3. Probenbearbeitung an Bord

Auf der Expedition PS ANT III/3 wurden die beschalteten Mollusken mehr oder weniger stichprobenartig gesammelt, um einen Querschnitt der Malakofauna des östlichen Weddellmeeres zu erhalten. Auf den Fahrabschnitten PS ANT V/3, PS ANT V/4 und PS ANT VI/3 wurden die Schleppnetzfänge nach einem festen Schema behandelt :

- 1) Photographieren des Fanges zur Dokumentation
- 2) Entnahme einer ungestörten 10 l- oder 20 l- Unterprobe, abhängig von dem Gesamtvolumen des Hols
- 3) rasches Durchsuchen des Fanges nach intaktem Tiermaterial für die Lebendhaltung
- 4) Aussortieren von großen oder auffälligen Organismen aller Tierstämme aus dem Gesamtfang an Deck (Grobsortierung)
- 5) grobe Volumenermittlung des Gesamtfanges
- 6) Aussortieren der Unterprobe unter Deck.

Abweichungen von dieser Vorgehensweise ergaben sich nur bei Beeinträchtigung des Probenmaterials (Netz gerissen, Fang durch große Steine zermahlen). Bei sehr kleinen Fangvolumina wurde der Gesamtfang unter Deck aussortiert.

Das obige Behandlungsschema erlaubt die größtmögliche und effektivste Ausnutzung des Fanges. Für den weiteren Umgang mit dem Tiermaterial für die Lebendhaltung sei auf Kap. 5.1. verwiesen. Die Grobsortierung erlaubte die Aufsammlung von größeren Individuenzahlen besonders auffälliger Molluskenarten, war jedoch durch andere Arbeiten an Deck und die Witterung zeitlich eingeschränkt. Vor allem auf dem Fahrabschnitt PS ANT V/3 im antarktischen Winter standen bei Lufttemperaturen von -20° C nur ca. 10 bis 15 Minuten für die Arbeiten an Deck zur Verfügung, bevor der Gesamtfang durchfror und eine weitere Sortierung unmöglich wurde.

Das zeitintensive Aussortieren der Unterprobe (durchschnittlich 7 bis 8 h pro Hol) verlief nach anderen Kriterien. Hier wurden alle erkennbaren Organismen und -reste (kleinste erfaßte Größe ca. 1mm) nach Tierstämmen getrennt. Die Mollusken wurden dabei schon in die Klassen Gastropoda, Bivalvia und Polyplacophora sowie Sonstige (Scaphopoda, Aplacophora) aufgespalten, Totschalen und Schalenbruchstücke wurden mit aussortiert.

Als Fixierungs- und Konservierungsmedium wurde sowohl für das Molluskenmaterial der Grobsortierung als auch das der Unterprobe ein 70%iges Alkohol/Meerwasser- Gemisch verwendet (s. LINCOLN & SHEALS, 1979).

Das so konservierte Material wurde im AWI unter dem Binokular nach Totschalen bzw. lebend konservierten Exemplaren getrennt. Letztere wurden in Arten oder Habitus-Typen unterschieden und in neuen 70%igen Alkohol überführt.

### 3.4. Determination der Mollusken - Taxa

Da es für die Mollusken der südpolaren Gewässer keine Bestimmungsliteratur gibt, wurde in einem ersten Schritt aufbauend auf die von CARCELLES (1953) und POWELL (1960) erstellten Arten- und Fundortlisten der subantarktischen und antarktischen Mollusken eine Arten - Abbildungskartei erstellt. Diese Kartei umfaßt ca. 900 Arten mit subantarktischer / antarktischer Verbreitung mit Autor, Jahreszahl und, sofern erhältlich, mit Abbildung und Beschreibung des Holotypus sowie Abbildungen der Art aus Sekundärliteratur.

Als weitere Bestimmungshilfen dienten sowohl die von Herrn Dr. Janssen erstellten Artenlisten der Expeditionen PS ANT I und PS ANT II/4 (VOSS, 1988) als auch eine von Dr. Janssen freundlicherweise zur Verfügung gestellte Vergleichssammlung von 36 Taxa. Weiterhin erwiesen sich Aufenthalte im British Museum of Natural History, London und im Naturkundlichen Museum der Humboldt Universität, Ost-Berlin, wo ich über längere Zeit in den Typen-Sammlungen arbeiten konnte, als sehr nützlich. Von 17 antarktischen Schnecken-Arten wurden Typus-Exemplare aus dem British Museum entliehen und mit dem vorliegenden Material verglichen.

Mit diesen Hilfsmitteln war es möglich, 98 Arten (= ca. 80 % aller beschalteten Molluskenarten im Untersuchungsgebiet) zu bestimmen. Bei den restlichen Individuen (s. Kap. 4.2.) konnten nur höhere Kategorien (Gatt. / Familie) sicher belegt werden, z.T. weil der Zeitraum einen sicheren Vergleich an Typus-Material nicht erlaubte oder aber das Typus-Material nicht mehr vorhanden ist. Diese Individuen wurden nach morphologischer Merkmalsausprägung getrennt und mit Arbeitsnamen versehen. In diese 20% der nicht bis zur Art bestimmten Exemplare fallen auch die neu zu beschreibenden Arten.

### 3.5. Dokumentation der Mollusken-Arten

#### 3.5.1. Zeichnungen

Mit einem Stereomikroskop (Firma Wild, Typ M8) und angeschlossenem Zeichenspiegel wurden maßstabsgetreue Zeichnungen von artcharakteristischen Einzelexemplaren zur Dokumentation und Falsifikation der vorgenommenen Bestimmungen jeder Gastropoden- und Bivalven-Art angefertigt. Besonderer Wert wurde auf eine naturgetreue Darstellung gelegt, d.h. bei teilweise bewachsenen, korrodieren oder zerbrochenen Schalen wurden keine Strukturen zeichnerisch ergänzt oder rekonstruiert. Von den Zeichnungen wurden mit einem Zoom-Laser-Kopierer (Firma Canon) verkleinerte s/w Druckvorlagen erstellt.

#### Gastropoda

Von den im Material vertretenen Schnecken-Arten bzw. Habitus-Typen wurden Halbton-Bleistiftzeichnungen zur Verdeutlichung der Gehäusemorphologie angefertigt. Bei evoluten Gehäusen handelt es sich dabei um 1 Zeichnung in Mündungsansicht, d.h. Apex nach oben, Blick in die Mündung hinein. Bei involuten Gehäusen werden meist noch eine Apex-Aufsicht und eine Basis-Aufsicht dargestellt.



Von Arten der Fam. **Lamellariidae** und **Philinidae**, bei denen das Gehäuse von Mantelgewebe überwachsen wird und nicht von außen zu erkennen ist, wurden Dorsal- und Ventralansicht eines intakten Exemplares gezeichnet. Zur Verdeutlichung der Morphologie und Lage des Gehäuses in bezug zum Weichkörper ist zusätzlich eine Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelüberzug dargestellt.

### Bivalvia

Von den bestimmten Muschelarten bzw. Habitus-Typen wurden Tuschezeichnungen der Innenansicht beider Klappen in Punktiertechnik angefertigt. Sofern artcharakteristische Bestimmungsmerkmale auch auf der Außenseite der Klappen zu erkennen sind, verdeutlichen zusätzliche Bleistift-Zeichnungen (s. Gastropoda) die äußere Klappenmorphologie .

### **3.5.2.      Radula - Präparation**

Von jeder Schneckenart wurde eine Präparation der Radula vorgenommen. Bei kleineren Arten / Individuen wird das komplette Tier, bei größeren Exemplaren nur der Kopfbereich in 5%iger KOH auf ca. 70°C erhitzt. Nach ca. 15-20 Minuten hat sich das Gewebe soweit aufgelöst, daß die Radula mit Hilfe einer Pipette aus dem intakten Gehäuse gespült werden kann. Die so gewonnene Radula wird gewässert und in einem Aufbewahrungsmedium (Glycerin / Wasser im Verhältnis 1:1, versetzt mit wenigen Tropfen konz. Formalin) überführt.

Die Herstellung der Präparate für die Rasterelektronenmikroskopie richtete sich in groben Zügen nach der von PLOEGER & BREURE (1977) angegebenen Methode. Auf die mit Aceton gereinigten Objektträger wurde mit einem temperaturabhängigen Kleber (Tempfix, Firma Neubauer) ein Stück einer Stahlnadel (Durchmesser je nach Breite der Radula von 0,1 bis 6 mm) aufgeklebt. Die erneut in Aqua dest. gewässerte und mit Ultraschall (5 bis 10 sec.) gereinigte Radula wird nun unter dem Binokular in Längsrichtung auf die Nadel gelegt, ausgerichtet und die Zähne mechanisch mit Hilfe von in Nadelhalter montierten Schweinslid-Borsten gespreizt. Sehr kleine Radulae (Breite < ca. 40 µm) sowie toxoglosse, aus mehr oder weniger isolierten, pfeilartigen Zähnen bestehende Radulae wurden mittels der 'Photopapier-Methode' aufgeklebt. Hierbei wird ein Stück schwarzes, gelatinebeschichtetes Photopapier (belichtet und entwickelt) mittels einer dünnen Schicht Leit-C (Firma Neubauer-Chemikalien, Münster) auf den gereinigten Objektträger geklebt. Zur Vermeidung von Aufladungen muß nach dem Antrocknen ein kleiner Klebewulst um den Rand des Photopapiers herum aufgetragen werden. Der Klebewulst soll eine leitende Verbindung zwischen der Oberfläche des Photopapiers und dem Metall der Trägers herstellen. Nach einem Tag Trocknungszeit können sehr kleine, zerbrechliche Objekte im Wassertropfen auf die mit einem weichen, fusselfreien Tuch gereinigte Papieroberfläche aufgetragen werden. Das Wasser läßt dabei die Gelatine-Schicht des Papiers quellen und leicht klebrig werden. Noch im Wassertropfen können die Objekte ausgerichtet werden, nach dem Verdunsten des Wassers sind sie reversibel (erneute Wasserzugabe) fixiert.

Nach der vollständigen Trocknung des Präparates wird der Träger 180 Sekunden mit Gold besputtert (Polaron SEM Autocoating Unit, Typ E 5200). Am Rasterelektronenmikroskop (Philipps, Typ SEM 515) wurden dann morphologische Übersichts- und Detailaufnahmen aus dem mittleren Bereich der Radula angefertigt.

### 3.6. Statistische Größen

Die bei der faunistischen Analyse (Kap. 4.3.) angegebenen statistischen Größen wurden mit folgenden Formeln berechnet:

#### Diversität

Shannon - Wiener Index :  $H' = - \sum (n_i/N) \log (n_i/N)$

#### Äquität

Evenness Index :  $E = H' / \log S$

$n_i$  = Individuenanzahl der Art i  
 $S$  = Artenzahl  
 $N$  = Gesamtindividuenanzahl

Folgende Begriffs-Definition (vgl. ARNTZ et al., 1976) liegt den statistischen Größen zugrunde:

|               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Präsenz       | - | Vorkommen / Auftreten von lebenden Individuen einer Art auf einer Fangstation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Absenz        | - | Fehlen von lebenden Individuen einer Art auf einer Fangstation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Artenzahl     | - | Anzahl der lebenden Arten bezogen auf einen bestimmten Probenumfang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Artenreichtum | - | Anzahl der lebenden Arten unabhängig vom Probenumfang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Diversität    | - | Ausdruck für die Mannigfaltigkeit eines Ökosystems bezogen auf Artenreichtum und Gleichmäßigkeit der Häufigkeitsverteilung der Individuen auf die Arten. Durch den Shannon-Wiener-Index ausgedrückt basiert die Diversität auf der Artenzahl und der relativen Häufigkeit der Taxa ( $n_i/N$ ). Der Zahlenwert $H'$ steigt mit zunehmender Artenzahl und/oder gleichförmigerer Verteilung der Individuen auf die Arten. |
| Evenness      | - | Relative Größe für die Verteilung der Individuen auf die Arten. Der Wert der Evenness ist 1, wenn alle Taxa in einer Probe mit gleich hoher Anzahl auftreten.                                                                                                                                                                                                                                                           |



### 3.7. Schalenmorphologie und -terminologie der Klassen

#### Gastropoda und Bivalvia

Die Determination von beschalten Mollusken richtet sich im wesentlichen nach Struktur und Aufbau von Schalenmerkmalen. Die in Kap. 4.2. verwendeten Begriffe werden anhand der Abb. 3.2. und 3.3. erläutert. Darüberhinausgehende morphologische und anatomische Fachtermini sind dem Glossar (Kap. 3.7.4.) zu entnehmen.

#### 3.7.1. Klasse Gastropoda

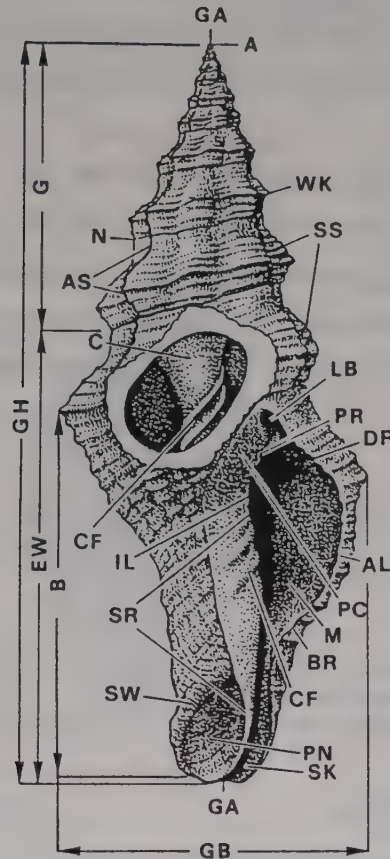


Abb. 3.2. Gehäusemorphologie einer Schnecke (kombiniert nach Moore, 1960; Götting, 1974; Lindner, 1982).

|    |   |                           |    |   |                               |
|----|---|---------------------------|----|---|-------------------------------|
| A  | - | Apex                      | IL | - | Innenlippe der Mündung        |
| AL | - | Außenlippe der Mündung    | LB | - | Lippenbucht                   |
| AS | - | Axialskulptur             | M  | - | Mündung                       |
| B  | - | Basis                     | N  | - | Naht                          |
| BR | - | Basalrand der Außenlippe  | PC | - | Parietalcallus                |
| C  | - | Columella (Spindel)       | PN | - | Pseudo-Nabel (falscher Nabel) |
| CF | - | Columella-Falten          | PR | - | Parietalrand der Innenlippe   |
| DR | - | Dorsalrand der Außenlippe | SK | - | Siphonalkanal                 |
| EW | - | Endwindung                | SR | - | Spindelrand der Innenlippe    |
| G  | - | Gewinde                   | SS | - | Spiralskulptur                |
| GA | - | Gehäuseachse              | SW | - | Siphonalwulst                 |
| GB | - | Gehäusebreite             | WK | - | Windungskiel                  |
| GH | - | Gehäusehöhe               |    |   |                               |

3.7.2. Klasse Bivalvia

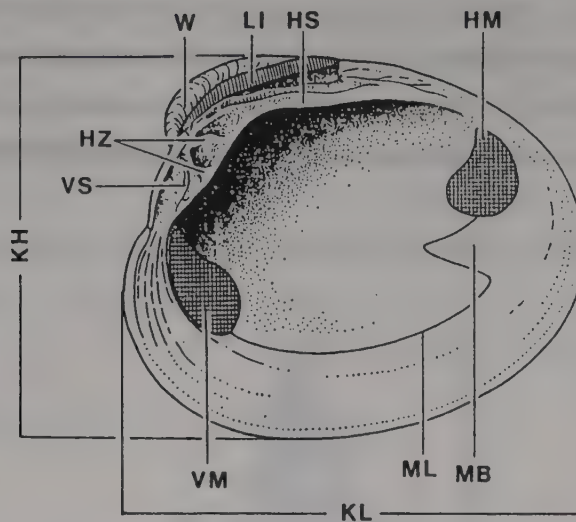


Abb. 3.3. a

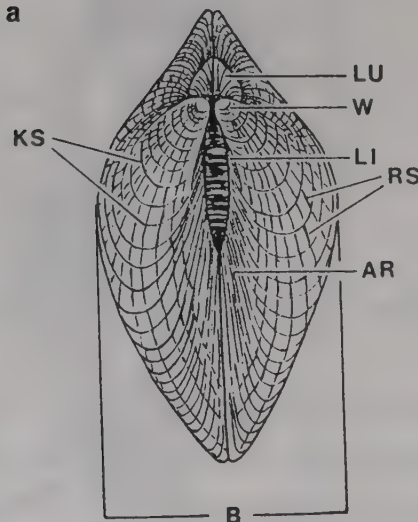


Abb. 3.3. b

Abb. 3.3. Klappenmorphologie einer Muschel (kombiniert nach TEBBLE, 1966; MOORE, 1969; KAESTNER, 1982).

- a) Innenansicht der rechten Klappe  
b) Außenansicht von dorsal auf linke und rechte Klappe

|    |   |                         |    |   |                         |
|----|---|-------------------------|----|---|-------------------------|
| AR | - | Area                    | LI | - | Ligament                |
| B  | - | Gesamtbreite            | LU | - | Lunula                  |
| HM | - | Hinterer Schließmuskel* | MB | - | Mantelbucht*            |
| HS | - | Hinterer Seitenzahn     | ML | - | Mantellinie*            |
| HZ | - | Hauptzähne              | RS | - | Radiäre Skulptur        |
| KH | - | Klappenhöhe             | VM | - | Vorderer Schließmuskel* |
| KL | - | Klappenlänge            | VS | - | Vorderer Seitenzahn     |
| KS | - | Konzentrische Skulptur  | W  | - | Wirbel                  |

\* Die Eindrücke der Schließmuskel, der Mantellinie und -bucht sind bei antarktischen Bivalven nur sehr schwach und häufig nicht zu erkennen.



### 3.7.3. Radulamorphologie und -typen

Neben dem Gehäuse ist die Radula das charakteristischste Bauplanmerkmal der Klasse Gastropoda. Im Gegensatz zur systematischen Aussagekraft (s. System-Vorschlag in HASZPRUNAR, 1988) ist der taxonomische Stellenwert der Radulamorphologie sehr hoch, besonders als Hilfsmittel der Art-Diagnose.

Bei der Determination nach Radulamerkmale ist zu bedenken, daß die Morphologie der Zähne / Zahnreihen sowohl von dem Alter des Tieres (ontogenetische Veränderungen, s. *T. mirabilis*, Tafel XX, Fig. 1,2) als auch von dem Alter des Einzelzahns (Veränderungen bei der Zahnneubildung oder durch mechanische Beanspruchung) abhängig ist. Um möglichst objektive Aussagen treffen zu können, wurden alle im Tafelteil dargestellten Radula-Photos in mittleren Bereichen des Radulabandes aufgenommen.

Als Ernährungsorgan können die Radula oder die Anzahl und Form der Zähne erste grobe Hinweise auf das Nahrungsspektrum der untersuchten Art und deren trophische Stellung im Ökosystem liefern. Vor einer Überbewertung der Radulamorphologie muß jedoch gewarnt werden, so besitzen die Taxa der Fam. *Trichotropidae* trotz filtrierender Lebensweise eine gut entwickelte, taenioglosse Radula.

Zur besseren Interpretation der im Tafelteil dargestellten Radulae können 7 Haupttypen unterschieden werden (Abb. 3.4.).

Die Angaben wurden nach TROSCHER (1866-1893); FRETTER & GRAHAM (1962) und LINDNER (1982) kombiniert. Die angegebenen Zahnformeln symbolisieren eine Zahnreihe senkrecht zur Längsrichtung der Radula.

|                                              |                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| R = Rachis- oder Zentralzahn                 | $\infty$ = sehr hohe Anzahl gleichgestalteter Zähne |
| D = dominant ausgeprägter Zahn               | 0 = Zahntyp fehlt oder ist morphologisch            |
| n = hohe Anzahl von gleichgestalteten Zähnen | nicht von anderen Zähnen zu unterscheiden           |

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>1) rhipidoglosse Radula (Fächerzunge)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formel <math>\infty + D + 4 + R + 4 + D + \infty</math></li> <li>- 1 kräftiger Zentralzahn, jederseits 5 Lateralzähne und viele fächerartig nebeneinanderliegende Marginalzähne</li> <li>- Radula-Typ der meisten Archaeogastropoda, Arten überwiegend Weidegänger</li> </ul> | Fig.A |
| <p>2) docoglosse Radula (Balkenzunge)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formel <math>3 + D + 2 + R + 2 + D + 3</math></li> <li>- 1 Zentralzahn, jederseits 3 Lateralzähne, der äußere am kräftigsten entwickelt und etwas aus der Reihe stehend, 3 Marginalzähne</li> <li>- Radula-Typ der Patellacea, Arten meist Weidegänger</li> </ul>                | Fig.B |
| <p>3) taenioglosse Radula (Bandzunge)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formel <math>2 + 1 + R + 1 + 2</math></li> <li>- 1 Zentralzahn, jederseits 1 Lateralzahn und 2 Marginalzähne</li> <li>- charakteristisch für die meisten Mesogastropoden, Arten meist carnivor oder necro- / saprophag</li> </ul>                                                | Fig.C |
| <p>4) ptenoglosse Radula (Federzunge)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formel <math>n + 0 + n</math></li> <li>- Arten meist carnivor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         | Fig.D |

- 5) rhachiglosse Radula (Schmalzzunge) Fig.E
- Formel  $1 + R + 1$
  - charakteristisch für die meisten Neogastropoden, Arten häufig carnivor oder necro- / saprophag
- 6) toxoglosse Radula (Giftzunge) Fig.F
- Formel  $D + 0 + D$
  - Zentralzahn klein, häufig fehlend, jederseits 1 Lateralzahn sehr lang und spitz ausgezogen, mit Giftkanal und z.T. mit Widerhaken (Harpunenform)
  - charakteristischer Radula-Typ der Conacea, Arten carnivor
- 7) ascoglosse Radula
- Formel  $R$
  - nur eine Längs - Reihe von Zentralzähnen, häufiger Radula-Typ bei opisthobranchiaten Schnecken, Arten meist carnivor

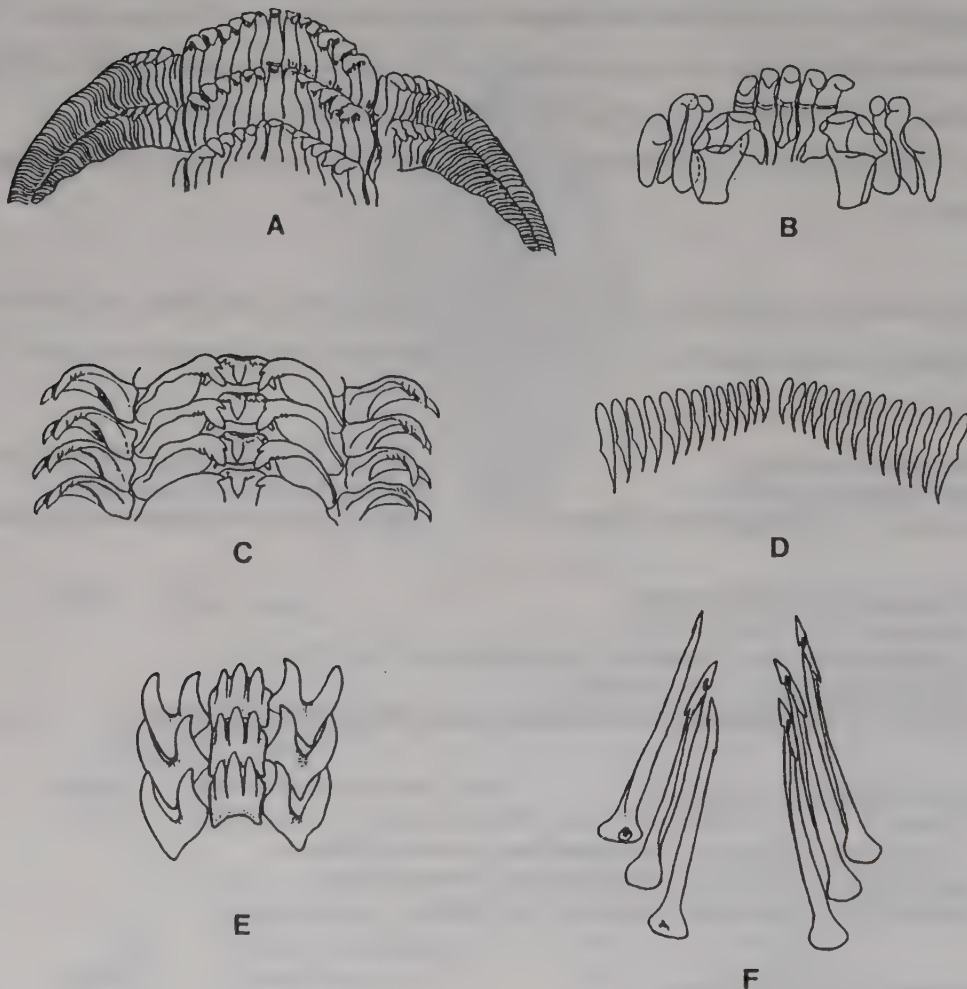


Abb. 3.4. Morphologische Radula-Typen (Fig. A-D aus Moore, 1960).

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| A) rhipidoglosser Typ | D) ptenoglosser Typ  |
| B) docoglosser Typ    | E) rhachiglosser Typ |
| C) taenioglosser Typ  | F) toxoglosser Typ   |



### 3.7.4. Glossar der morphologischen und anatomischen Fachtermini

Der hinter dem Terminus angegebene Buchstabe steht für die jeweilige Molluskenklasse (G=Gastropoda, B=Bivalvia), bei der dieser Begriff verwendet wird.

Von einem gleichgearteten Ausdruckspaar wird jeweils nur ein Begriff angeführt (z.B. bei äquilateral-inäquilateral nur äquilateral).

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| äquilateral /B:       | die vor und hinter dem Wirbel liegenden Schalenflächen sind in Größe und Form gleichgestaltet                                                                                                                                                              |
| Analband /G:          | bandartiger Abschnitt im nahtständigen Dorsalbereich der Umgänge bei der Familie <b>Turridae</b> , wo die Zuwachslinien bogenförmig verlaufen und die ehemalige Lage des Analsinus widerspiegeln                                                           |
| Analsinus /G:         | bogen- oder schlitzförmige Einbuchtung der Endwindung, bei den Familien <b>Pleurotomariidae</b> und <b>Scissurellidae</b> in der Mitte des Mündungsaußenrandes, bei der Familie <b>Turridae</b> im Dorsalrandes der Mündungs-Außenlippe direkt an der Naht |
| Byssus /B:            | Bündel aus Conchiolinfäden, die von Fußdrüsen ausgeschieden werden und mit denen sich einige Muschelgruppen reversibel an das Substrat festheften können. Byssusfäden treten immer am Vorderende zwischen den beiden Klappen aus                           |
| Callus /G,B:          | dünne, in der Regel glatte Deckschicht aus Schalenmaterial, bei Gastropoden vor allem im Bereich der Innenlippe der Mündung                                                                                                                                |
| Cardinalzähne /B:     | Hauptzähne, siehe Abb. 3.3.                                                                                                                                                                                                                                |
| Dissoconch /B:        | Klappenflächen, die im juvenilen oder adulten Entwicklungsstadium angelegt werden                                                                                                                                                                          |
| Epipodialanhänge /G:  | tuberkel-, papillen- oder tentakelförmige Auswüchse der Epipodien (=Gewebefalten im laterodorsalen Fußbereich)                                                                                                                                             |
| externes Ligament /B: | Ligamentanteile, die bei geschlossenen Klappen von außen sichtbar sind und beim Schließen der Klappen gedehnt werden                                                                                                                                       |
| falscher Nabel /G:    | Pseudonabel, siehe Abb. 3.2.                                                                                                                                                                                                                               |
| gleichklappig /B:     | linke und rechte Klappe sind in Form und Größe gleich                                                                                                                                                                                                      |
| heterodont /B:        | Schloßtyp, bei dem sowohl Cardinal- als auch Lateralzähne ausgebildet sind, typisch für die Unterordnung <b>Heterodonta</b> (Ord. Eulamellibranchiata)                                                                                                     |
| internes Ligament /B: | Ligamentanteile, die in die Schloßplatte eingesenkt sind und beim Schließen der Klappen komprimiert werden                                                                                                                                                 |
| Kopfschild /G:        | schildartige Verdickung der dorsalen Kopf-Epidermis bei der Ordnung <b>Cephalaspidea</b> (Opisthobranchia)                                                                                                                                                 |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Labialpalpen /B:         | 2 oder 4 dorsal und ventral der Mundöffnung gelegene Mundlappen. Bei den Protobranchia sind die L. sehr groß und dienen zur direkten Nahrungaufnahme vom Sediment, bei anderen Muscheln sind sie klein und sortieren die aus dem Atemwasserstrom filtrierten Nahrungspartikel |
| Lateralzahn /G:          | morphologisch abgesetzter Radulazahn /-zähne zwischen dem Zentral- und den Marginalzähnen                                                                                                                                                                                     |
| Lateralzahn /B:          | Seitenzähne, siehe Abb. 3.3.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lithodesma /B:           | kleine, kalkige Verstärkungsplatte im internen Ligamentanteil bei einigen Muscheltaxa                                                                                                                                                                                         |
| Marginalzahn /G:         | randständiger Zahn / Zähne einer Radulazahnreihe, meist als schwache, bogenförmige Haken in großer Anzahl auftretend (z.B. rhipidoglosser Radulatyp)                                                                                                                          |
| Nabel /G:                | mehr oder weniger stark ausgeprägte Öffnung der Gehäusebasis bei spiralig gedrehten Schnecken, deren Umgänge sich innen nicht berühren und so eine Hohlspindel bilden                                                                                                         |
| Nymphe /B:               | verdickte, vom Wirbel aus nach hinten gerichtete Leiste, die das externe Ligament trägt                                                                                                                                                                                       |
| Öhrchen /B:              | dreieckige bis flügelartige Auswüchse des dorsalen Klappenrandes vor und hinter dem Wirbel bei der Überfamilie <b>Pectinacea</b> (Kammuscheln)                                                                                                                                |
| Operculum /G:            | horniger oder kalkiger Deckel auf der Dorsalseite im hinteren Fußbereich, dient beim Zurückziehen der Schnecke in das Gehäuse als Verschluss der Mündung                                                                                                                      |
| opisthogyrr /B:          | die Wirbel der Klappen sind nach hinten gerichtet                                                                                                                                                                                                                             |
| orthogyrr /B:            | die Wirbel der rechten und linken Klappe sind einander zugekehrt                                                                                                                                                                                                              |
| Palliallinie /B:         | Mantellinie, siehe Abb. 3.3.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Parapodien /G:           | laterale, lappenartige Auswüchse im hinteren Fußbereich, vor allem bei opisthobranchiaten Schnecken                                                                                                                                                                           |
| planspiral /G:           | spiralig aufgerolltes Gehäuse, bei dem alle Umgänge in einer Ebene liegen                                                                                                                                                                                                     |
| Periostrakum /G,B:       | organisches Schalenhäutchen, das die Kalkschale überzieht                                                                                                                                                                                                                     |
| Proboscis /G:            | ausstülpbarer Rüssel mit Mundöffnung und Ösophagus am Vorderende des Kopfes                                                                                                                                                                                                   |
| Prodissoconch (I+II) /B: | Klappenflächen, die während der embryonalen bzw. larvalen Entwicklungsstadien ausgebildet werden                                                                                                                                                                              |
| prosogyrr /B:            | die Wirbel der Klappen sind nach vorne gerichtet                                                                                                                                                                                                                              |
| Protoconch /G:           | apikale Gehäuseumgänge, die während der embryonalen bzw. larvalen Entwicklungsphase angelegt werden und sich häufig morphologisch vom Teleoconch unterscheiden                                                                                                                |
| Resilium /B:             | siehe internes Ligament                                                                                                                                                                                                                                                       |



---

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rostrum /B:                | schnabel- bis röhrenartig ausgezogenes Klappenhinterende der Familie Cuspidariidae                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Schloßplatte (-leiste) /B: | verdickter Dorsalrand der Klappen, der die Schloßzähne trägt                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Schulter /G:               | der Dorsalbereich der Umgänge ist abgeflacht, so daß die Windungen treppenartig voneinander abgesetzt sind                                                                                                                                                                                                                                          |
| Schlitzband /G:            | median auf den Umgängen gelegene Furche bei den Familien Pleurotomariidae und Scissurellidae, die durch den Verschluß des Analsinus beim Wachstum der Schale gebildet wird                                                                                                                                                                          |
| Septum /G:                 | kalkige Trennwand, bei kappen- oder hütchenförmigen Gehäusen quer zur Gehäuseachse unterhalb des Apex                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sipho /G:                  | mit Sinneszellen und -organen versehener röhren- oder rüsselartiger, einziehbarer Auswuchs des Mantelgewebes für das Atemwasser, das mit Hilfe des S. gerichtet dem umgebenden Medium entnommen werden kann                                                                                                                                         |
| Siphonen /B:               | kontraktile, röhrenförmige Verlängerungen des hinteren Mantelgewebes für einströmende und ausströmende Atem- und Nahrungswasserströme. S. treten vor allem bei höher entwickelten Muscheln in Verbindung mit einer endobenthischen Lebensweise auf. Die Muskelansatzstellen der S. zeichnen sich auf den Innenseiten der Klappen als Mantelbucht ab |
| taxodont /B:               | Schloßtyp mit einer Vielzahl einheitlich aufgebauter, leistenförmiger Zähne                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Teleoconch /G:             | Gehäuseumgänge, die während juveniler oder adulter Entwicklungsphasen angelegt werden                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Umgang /G:                 | eine spiralige Windung des Gehäuses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Varix (Varices) /G:        | stark leisten- oder schuppenförmig ausgezogene, erhobene Axialsulpturen, die meist in größeren Abständen auf den Umgängen auftreten und periodisch auftretende Ruhephasen im Wachstum widerspiegeln                                                                                                                                                 |
| Windung /G:                | siehe Umgang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Zentralzahn /G:            | Zahnplatte im Zentrum einer Radulaquerreihe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 4. Ergebnisse - Teil 1 - konserviertes Probenmaterial -

##### 4.1 Bestimmungsschlüssel der beschalten Gastropoden (Prosobranchia + Opisthobranchia) und Bivalven des östlichen Weddellmeeres

Die Bestimmungsschlüssel sollen die beschalten Mollusken-Arten des östlichen Weddellmeeres in Verbindung mit den Abbildungen (Kap. 10.) auch "Nicht-Malakologen" zugänglich machen.

Folgende Richtlinien gelten für die Benutzung der Bestimmungsschlüssel:

- in der Regel können nur erwachsene Individuen von im Untersuchungsgebiet lebenden Arten bestimmt werden (Ausnahmen: Totschalen der Arten *Patinigera (Nacella) polaris* (Gastropoda, s. Abb. 7.5.) und *Adamussium colbecki* (Bivalvia, s. Abb. 7.4.) sind integriert)
- mit Ausnahme der opisthobranchiaten Gastropoden-Arten:  
*Toledonia cf. hedleyi*  
*Opisthobranchia* sp.2, sp.3, sp.4  
sind alle in Kap.4.2 angeführten Schnecken und Muscheln berücksichtigt
- Determinationsmerkmale von Familien wurden von anderen Bestimmungsschlüsseln (TEBBLE, 1966; KEEN & COAN, 1974) übernommen, sofern sie auf die antarktischen Taxa zutrafen
- die Merkmalsentscheidungen sind dichotom gegliedert, anhand der Zahlen in Klammern läßt sich der Weg der Merkmalsentscheidung zurückverfolgen
- falls möglich werden zur Entscheidungshilfe mehrere voneinander unabhängige Merkmale angeführt
- alle Merkmale sind makroskopisch oder mit der Lupe zu erkennen, eine Präparation ist bei Gastropoden nicht notwendig, bei Bivalven müssen die Klappen geöffnet werden
- die Größenangaben vor den Artnamen beziehen sich auf die längste Schalen- oder Körperachse und sind nur grobe Richtwerte der maximalen Größe, die auf Literaturdaten und eigenen Messungen basieren
- die Abfolge der Arten entspricht im wesentlichen der systematischen Anordnung in Kap. 4.2. und auf den Tafeln in Kap. 10.
- die Art *Harpovoluta charcoti* ist zweimal (als Gehäuse und intaktes Tier) im Schlüssel vertreten

Aus Gründen der Handhabbarkeit wurde auf eine Aufspaltung von taxonomisch schwierigen Gattungen (z.B. Gatt. Prosipho oder Poromya), die Arten mit ungeklärter systematischer Stellung umfassen, verzichtet.

Ich bitte zu berücksichtigen, daß diese Bestimmungsschlüssel als vorläufig anzusehen sind. Verbesserungsvorschläge nehme ich gerne entgegen.



**4.1.1. Gastropoda**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1        | Gehäuse von außen erkennbar .....                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                   |
| 1'       | Gehäuse von Gewebe umwachsen, nicht von außen sichtbar, Fuß und Kopfbereich durch umlaufende Furche von den dorsalen Körperteilen abgesetzt* .....                                                                                                                               | 70                                  |
| 2 (1)    | Gehäuse mit natürlichen Löchern (Schlitzband, ovale Öffnung) .....                                                                                                                                                                                                               | 3                                   |
| 2'       | Gehäuse ohne solche Durchbrechungen .....                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                   |
| 3 (2)    | Gehäuse kappen-/hütchenförmig, Apex nach hinten geneigt und leicht eingerollt (bis 15mm) .....                                                                                                                                                                                   | <b>Puncturella conica</b>           |
| 3'       | Gehäuse spiralgewunden, transparent, mit scharfer, kielartig erhobener Rinne (Schlitzband) längs der Mitte der Umgänge, Rinne im letzten Teil der Endwindung als Schlitz (bis 5mm) .....                                                                                         | <b>Schizotrochus euglyptus</b>      |
| 4 (2')   | Gehäuse flach kappen- oder hütchenförmig mit großer, trichterförmiger Endwindung .....                                                                                                                                                                                           | 5                                   |
| 4'       | Gehäuse normal spiralgewunden .....                                                                                                                                                                                                                                              | 8                                   |
| 5 (4)    | Gehäuse flach, patelloid .....                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                                   |
| 5'       | Gehäuse hoch kappen- oder tütenförmig, Apex als kleiner knopfförmiger Aufsatz auf der Endwindung (bis 5mm) .....                                                                                                                                                                 | <b>Capulus subcompressus</b>        |
| 6 (5)    | Gehäuse mit konzentrischer Rippung und leichter Einbuchtung am Vorderrand, Apex leicht eingerollt, nach hinten geneigt (bis 40mm) .....                                                                                                                                          | <b>Parmaphorella mawsoni</b>        |
| 6'       | Gehäuse mit radiären Rippen oder Schuppenreihen, Apex nicht eingerollt (Embryonalgehäuse fehlt), nach vorne geneigt .....                                                                                                                                                        | 7                                   |
| 7 (6')   | radiäre Rippen ohne Schuppen (bis 60mm) .....                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Patinigera (Nacella) polaris</b> |
| 7'       | radiäre Schuppenreihen (bis 10mm) .....                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Lepeta coppingeri</b>            |
| 8 (4')   | Gehäuse-Basis rinnenförmig zu einem Siphonalkanal ausgezogen oder unterer Mündungsrand deutlich eingebuchtet, so daß man eine Nadel senkrecht von unten in das Lumen der Endwindung einführen kann, Gehäuse ohne Nabel, höchstens flache, senkrechte Rinne auf der Spindel ..... | 29                                  |
| 8'       | Gehäuse-Basis nicht ausgezogen, Außenrand der Mündung geht ohne Einbuchtung in den Innenrand über, Gehäuse mit Nabel (Ausnahme: hochgetürmte, vielgewundene Gehäuse), der teilweise von Spindelcallus verdeckt sein kann .....                                                   | 9                                   |
| 9 (8')   | Periostrakum mit Härchen besetzt oder dick filzig, Gehäuse kaum verkalkt, flexibel .....                                                                                                                                                                                         | 25                                  |
| 9'       | Periostrakum normal ausgebildet .....                                                                                                                                                                                                                                            | 10                                  |
| 10 (9')  | Gehäuse hochgetürmt, schlank, mit vielen, kaum voneinander abgesetzten Umgängen .....                                                                                                                                                                                            | 22                                  |
| 10'      | Gehäuse kugelig, kegel- oder kreiselförmig .....                                                                                                                                                                                                                                 | 11                                  |
| 11 (10') | Gehäuse mit ± flacher Basis, bleiben schräg auf der Basis stehen .....                                                                                                                                                                                                           | 13                                  |
| 11'      | Gehäuse kugelig, bleiben nicht auf der Basis stehen, Mündung groß, schräg halbkreisförmig, Gewinde kaum erhoben, Umgänge glatt .....                                                                                                                                             | 12                                  |
| 12 (11') | Periostrakum rötlich-braun, glänzend (bis 25mm) .....                                                                                                                                                                                                                            | <b>Amauropsis rossiana</b>          |
| 12'      | Periostrakum gelb-grünlich (bis 16mm) .....                                                                                                                                                                                                                                      | Gatt. <b>Falsilunatia</b> **        |

\* Unterschied zu Nudibranchia.

\*\* Arten dieser Gattung können nur anhand der Radula unterschieden werden.

|          |                                                                                                                                                                                      |                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 13 (11)  | innerer und äußerer Mündungsrand liegen nicht in einer Ebene, Deckel hornig, Gehäuse z.T. glänzend .....                                                                             | 14                               |
| 13'      | Mündungsränder liegen in einer Ebene, Außenrand der Mündung durch Fortsätze der kräftigen Spiralrippen gezackt, Deckel kalkig* (bis 7mm) .....                                       | <b>Leptocollonia innocens</b>    |
| 14 (13)  | Gehäuse glatt, höchstens mit feinen Zuwachslinien .....                                                                                                                              | 18                               |
| 14'      | Gehäuse mit mehreren Spiralrippen .....                                                                                                                                              | 15                               |
| 15 (14') | alle Spiralrippen ± gleich gestaltet .....                                                                                                                                           | 16                               |
| 15'      | Spiralrippen der Endwindung unterschiedlich stark wulstig .....                                                                                                                      | 17                               |
| 16 (15)  | obere Spiralrippen der Umgänge mit feinen Zacken / Spitzen (bis 25mm) .....                                                                                                          | <b>Falsimargarita gemma</b>      |
| 16'      | obere Spiralrippen ohne Zacken / Spitzen (bis 10mm) .....                                                                                                                            | <b>Antimargarita dulcis</b>      |
| 17 (15') | Mündung rautenförmig, Innen- und Außenrand der Mündung durch die Endwindung voneinander abgesetzt, Spindel mit knotenförmigen Callus, der in den Nabel hineinreicht (bis 12mm) ..... | <b>Calliotropis pelseneeri</b>   |
| 17'      | Mündung kreisrund, dorsaler Mündungsrand liegt der Endwindung nur an, Spindel ohne Callus (bis 9mm) .....                                                                            | <b>Trochidae sp.2</b>            |
| 18 (14)  | Umgänge bauchig, voneinander abgesetzt, Mündung kreisrund oder gerundet U-förmig                                                                                                     |                                  |
| 18'      | Umgänge kaum voneinander abgesetzt, Endwindung mit wulstförmigem Kiel, Mündung liegend eiförmig (bis 8mm) .....                                                                      | <b>Margarella sp.1</b>           |
| 19 (18)  | Innenrand der Mündung durch schwach wulstigen Callus mit Außenrand verbunden, Farbe rötlich-braun glänzend oder braun-beige .....                                                    | 20                               |
| 19'      | oberer Mündungsrand durch den unteren Abschnitt der Endwindung unterbrochen, höchstens von einer dünnen Callusfläche verbunden, Farbe bläulich- bis weiß-grau .....                  | 21                               |
| 20 (19)  | Mündung kreisrund, Ränder verdickt, fallen leicht konisch in die Mündung ein, Gewinde dunkelbraun, Endwindung heller (bis 4mm) .....                                                 | <b>Trochidae sp. 1</b>           |
| 20'      | Mündung gerundet U-förmig, Außenrand leicht erweitert, mit zum Apex gerichteter, medianer Einbuchtung, Farbe rötlich schwarzbraun, glänzend (bis 8mm) .....                          | <b>Mesogastropoda sp.2</b>       |
| 21 (19') | frische Gehäuse häufig bläulich irisierend (bis 6mm) .....                                                                                                                           | <b>Margarella refulgens</b>      |
| 21'      | Gehäuse grau-weißlich, häufig mit Korrosionsspuren (bis 5mm) .....                                                                                                                   | <b>Trochacilis antarctica</b>    |
| 22 (10)  | Umgänge glatt, glänzend .....                                                                                                                                                        | 23                               |
| 22'      | Umgänge mit deutlicher Spiral- und Axialskulptur (bis 10mm) ...                                                                                                                      | <b>Turritellopsis gratissima</b> |
| 23 (22)  | Mündung oval bis eiförmig, Außenrand gebogen, Weichkörper schimmert weiß bis leuchtend orange durch das Gehäuse .....                                                                | 24                               |
| 23'      | Mündung durch geraden Innen- und Außenrand U-förmig, Weichkörper schimmert rötlich violett (bis 10mm) .....                                                                          | <b>Balcis tumidula</b>           |
| 24 (23)  | Gehäuseachse gerade (bis 4mm) .....                                                                                                                                                  | <b>Balcis antarctica</b>         |
| 24'      | Gehäuseachse gebogen (bis 5mm) .....                                                                                                                                                 | <b>Balcis solitaria</b>          |
| 25 (9)   | Gehäuse ± planspiralig, Gewinde eingesenkt, oberer Rand der Endwindung höchster Punkt des Gehäuses .....                                                                             | 26                               |
| 25'      | Gehäuse spiralig, Gewinde leicht erhoben, Protoconch höchster Punkt des Gehäuses ...                                                                                                 | 27                               |

---

\* Anritzen mit einer Stahlnadel



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 26 (25)  | Gehäuse mit schräg-axialen Reihen abstehender, fester Härchen, Mündung kreisrund, liegt unterhalb der Medianebene der Umgänge (bis 35mm) .....                                                                                                                                 | <b>Trichoconcha mirabilis</b>        |
| 26'      | Gehäuse mit dichtem Periostrakumfilz, der 6 Spiralkiele ausbildet, die über den Außenrand der Mündung hervorstehen, Mündung kreisförmig, liegt in der Medianebene der Umgänge (bis 6mm) .....                                                                                  | <b>Mesogastropoda sp. 1</b>          |
| 27 (25') | Periostrakumfilz mit Spiralkielen .....                                                                                                                                                                                                                                        | 28                                   |
| 27'      | Periostrakumfilz glatt (bis 28mm) .....                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Torellia (Neoconcha) smithi</b>   |
| 28 (27)  | Umgänge gewölbt, bauchig voneinander abgesetzt, Periostrakum mit 6 Kielen (bis 25mm) .....                                                                                                                                                                                     | <b>Torellia (Neoconcha) insignis</b> |
| 28'      | Umgänge senkrecht, treppenartig abgesetzt, Periostrakum mit 3 Kielen (bis 15mm) .....                                                                                                                                                                                          | <b>Trichoconcha planispira</b>       |
| 29 (8)   | Axiale Zuwachslinien verlaufen auf der Oberseite der Umgänge bis zur Naht bogenförmig (Analband), oberer Mündungsaußenrand mit $\pm$ scharfer Einbuchtung (Analsinus) .....                                                                                                    | 59                                   |
| 29'      | Umgänge ohne Analband, oberer Mündungsaußenrand höchstens leicht eingedellt .....                                                                                                                                                                                              | 30                                   |
| 30 (29') | Gehäuse mit abstehenden, axialen Leisten, Schuppen oder rinnenartigen Auswüchsen (Varices) .....                                                                                                                                                                               | 51                                   |
| 30'      | Gehäuse ohne solche Fortsätze, nur mit Rippen und Furchen oder glatt .....                                                                                                                                                                                                     | 31                                   |
| 31 (30') | Spindelrand der Mündung mit Falten oder durch Leiste scharf abgesetzt, dann Gewindeumgänge undeutlich, Nähte mit Callus verschmiert und Gehäuse extrem dünnwandig .....                                                                                                        | 32                                   |
| 31'      | Spindelrand glatt, nicht besonders abgesetzt .....                                                                                                                                                                                                                             | 33                                   |
| 32 (31)  | Spindelrand mit 3 freistehenden, halbkreisförmigen Falten und angedeuteter 4. Falte, die basal in die Einbuchtung des Siphonalkanals übergeht, Gehäuse walzenförmig, Gewinde kaum erhoben, Umgänge nicht voneinander abgesetzt, glatt, glänzend, Mündung hoch und schmal ..... | 52                                   |
| 32'      | Spindelrand mit scharfer Leiste oder mit 2-3 leistenförmigen Falten, die erst bei lateraler Aufsicht auf/in die Mündung deutlich werden, Gehäuse spindelförmig .....                                                                                                           | 53                                   |
| 33 (31') | Endwindung hoch und voluminös, Gewinde eingesenkt, nicht erhoben oder sehr klein, mit kaum voneinander abgesetzten Umgängen, die meist stark korrodiert sind .....                                                                                                             | 68                                   |
| 33'      | Gehäuse-Habitus anders, Gewinde-Umgänge gut sichtbar .....                                                                                                                                                                                                                     | 34                                   |
| 34 (33') | Gehäuse hochgetürmt, schlank, mit vielen Windungen, Siphonalkanal kurz, gedreht .....                                                                                                                                                                                          | 35                                   |
| 34'      | Gehäuse normal spiralig gewunden .....                                                                                                                                                                                                                                         | 39                                   |
| 35 (34)  | Gehäuse linksgewunden (bis 5mm) .....                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Cerithiella sp.1</b>              |
| 35'      | Gehäuse rechtsgewunden .....                                                                                                                                                                                                                                                   | 36                                   |
| 36 (35') | nur Axialskulptur ausgeprägt .....                                                                                                                                                                                                                                             | 37                                   |
| 36'      | Axial und Spiralskulptur vorhanden .....                                                                                                                                                                                                                                       | 38                                   |
| 37 (36)  | Umgänge mit feinen, axialen Linien (bis 7mm) .....                                                                                                                                                                                                                             | <b>Cerithiella sp.2</b>              |
| 37'      | Umgänge mit axialen Rippen und Furchen (bis 6mm) .....                                                                                                                                                                                                                         | <b>Cerithiella cf. lineata</b>       |
| 38 (36') | 2-3 Spiralwülste pro Umgang überlagern feine axiale Streifung, Protoconch glatt (bis 13mm) .....                                                                                                                                                                               | <b>Cerithiella cf. erecta</b>        |
| 38'      | Axial- und Spiralarippen gleichstark ausgeprägt, Gitterkreuzungspunkte knotenförmig erhoben, Protoconch mit axialen Rippen (bis 6mm) .....                                                                                                                                     | <b>Eumetula strebelli strebelli</b>  |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 39 (34') | Umgänge durch $\pm$ deutliche Spiral- und Axialrippen gegittert, Spindelrand gerade, mit Callus, der eine senkrechte Rinne des Siphonalkanals (=falscher Nabel) teilweise oder ganz bedeckt .....                                                                                                                                                         | 56                               |
| 39'      | Gehäusemorphologie anders .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 40                               |
| 40 (39') | Umgänge mit 2-5 scharf abgesetzten Spiralleisten, adulte Gehäuse kleiner 10mm , eine Art linksgewunden .....                                                                                                                                                                                                                                              | Gatt. <b>Prosipho</b> *          |
| 40'      | Spiralskulptur anders .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 41                               |
| 41 (40') | Periostrakum mit abstehenden Härchen besetzt, Umgänge bauchig .....                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 42                               |
| 41'      | Periostrakum glatt .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 43                               |
| 42 (41)  | Gehäuse dickwandig und schwer, Innenrand der Mündung eingebuchtet, Periostrakum dick, mit axialen, kurz abstehenden Härchenreihen (bis 40mm) .....                                                                                                                                                                                                        | <b>Chlanificula thielei</b>      |
| 42'      | Gehäuse dünnchalig, Umgänge mit engen Spiralrippen, die von Axialen Kämme unterbrochen werden, welche mit einreihigen, ca. 5mm langen Härchensäumen besetzt sind (bis 55mm) .....                                                                                                                                                                         | <b>Bathydromus thielei</b>       |
| 43 (41') | erster Teleoconch-Umgang mit axialen Rippen, sonstige Teleoconch-Umgänge mit axialer und spiraliger Skulptur .....                                                                                                                                                                                                                                        | 44                               |
| 43'      | alle Teleoconch-Umgänge $\pm$ gleich strukturiert .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 45                               |
| 44 (43)  | Endwindung durch tief eingeschnittene Axial- und Spiralrillen gekörnelt (bis 6mm) .....                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Buccinidae sp. 1</b>          |
| 44'      | Endwindung durch Axial- und Spiralrillen nur fein gegittert, ohne Körnelung (bis 11mm) .....                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Buccinidae sp. 2</b>          |
| 45 (43') | Umgänge mit feinen Spiralrippen, Siphonalkanal durch bogige Zuwachswülste/-linien deutlich von der hohen Endwindung abgesetzt (bis 25mm) .....                                                                                                                                                                                                            | <b>Chlanidotia elongata</b>      |
| 45'      | Gehäusemorphologie anders .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 46                               |
| 46 (45') | Gehäuse stumpf kegelförmig, Umgänge kaum voneinander abgesetzt, glatt, mit feinen axialen und spiraligen Linien .....                                                                                                                                                                                                                                     | 47                               |
| 46'      | Gehäuse schlank oder kugelig .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 48                               |
| 47 (46)  | bei adulten Gehäusen ein axialer Doppelwulst kurz vor dem kontinuierlich bogigen Mündungsaußenrand (bis 25mm) .....                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Probuccinum tenuistriatum</b> |
| 47'      | Mündung bei adulten Gehäusen ohne Axialwülste, nur leicht erweitert, oberer und unterer Mündungsaußenrand leicht winklig zueinander (bis 15mm) .....                                                                                                                                                                                                      | <b>Probuccinum tenerum</b>       |
| 48 (46') | Gehäuse kugelig bis tonnenförmig, Basis und Außenseite der kurzen, gedrunenen Spindel mit kalkigen, bogigen Falten, juvenile Gehäuse mit feiner Spiralstreifung, subadulte und adulte Gehäuse häufig stark abgeschliffen, Reste der äußeren Schalenschichten nur als dünne Bänder unter- und oberhalb der Nähte, Anfangswindungen fehlen (bis 80mm) ..... | <b>Neobuccinum eatoni</b>        |
| 48'      | Gehäuse schlank, pfriemförmig .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 49                               |
| 49 (48') | Umgänge mit Axial- und Spiralskulptur .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50                               |
| 49'      | Umgänge nur mit feinen Zuwachslinien, 3-4 schwache, schräge Riefen auf der Außenseite der Spindel (bis 8mm) .....                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Pareuthria plicatula</b>      |
| 50 (49)  | Umgänge mit feinen Spirallinien, die von breiteren, axialen Wülsten überlagert werden (bis 14mm) .....                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Probuccinum cf.costatum</b>   |
| 50'      | Umgänge mit breiten Spiralrippen, axiale Leisten undeutlich, z.T. unterbrochen (bis 6mm) .....                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Pareuthria cf.innocens</b>    |

\*\* Arten der Gattung *Prosipho* können nur anhand der Radula unterschieden werden.



- 51 (30) Umgänge mit engen Axialschuppen, die im oberen und unteren Bereich der Windungen regelmäßig ausgebuchtet und erhoben sind, Siphonalkanal gerade und lang (bis 10mm) ..... **Trophon drygalskii**
- 51' Axialschuppen weiter auseinander stehend, Umgänge mit feinen Spiralrippen, Siphonalkanal kurz und gebogen (bis 75mm) ..... **Trophon sp.1**
- 52 (32) max. Gehäuse-Höhe mit 4 Umgängen ca. 20 mm (bis 20mm) ..... **Marginella ealesae**
- 52' max. Gehäuse-Höhe ca. 8 mm (bis 8mm) ..... **Marginella hyalina**
- 53 (32') Spindel mit Falten, Gewinde mit deutlichen, abgesetzten Umgängen ..... 54
- 53' Spindel mit gerader, scharfer Leiste, Nähte des Gewindes undeutlich, mit Callus verschmiert (bis 75mm) ..... **Harpovoluta charcoti**
- 54 (53) Operculum vorhanden ..... 55
- 54' Operculum fehlend (bis 23mm) ..... **Volutomitra (Paradmete) fragillima**
- 55 (54) Umgänge geschultert (bis 30mm) ..... **Volutomitra (Paradmete) curta**
- 55' Umgänge bauchig (bis 12mm) ..... **Volutomitra (Paradmete) sp.1**
- 56 (39) Umgänge geschultert, mit starken Spiralleisten (bis 28mm) ..... **Admete enderbyensis**
- 56' Umgänge bauchig ..... 57
- 57 (56') Siphonalkanal breit offen, ventraler Mündungsrand  $\pm$  gerade, Spindelcallus bedeckt kaum die Rinne des Siphonalkanals (bis 15mm) ..... **Admete sp.1**
- 57' Gehäusebasis zugespitzt, Spindelcallus verdeckt Rinne des Siphonalkanals fast völlig ..... 58
- 58 (57') Skulptur geprägt durch viele, feine Spiralrippen und -furchen, Axiallinien nur in den Furchen deutlich (bis 14mm) ..... **Nothoadmete cf. tumida**
- 58' Spiralrippen nur schwach angedeutet, werden von Zuwachslinien überlagert (bis 9mm) ..... **Admete sp.2**
- 59 (29) Umgänge gekielt oder geschultert ..... 60
- 59' Umgänge normal bauchig voneinander abgesetzt ..... 64
- 60 (59) Gewinde-Umgänge mit 1 Kiel, Endwindung mit 2 wulstigen Kielen (bis 150mm) ..... **Aforia magnifica**
- 60' Umgänge nur geschultert ..... 61
- 61 (60') obere Gewindeumgänge nur mit Spiralrippen, untere Gehäusewindungen zusätzlich mit groben axialen Schuppen/Wülsten, Siphonalkanal mit schrägen Spiralleisten (bis 5mm) ..... **Belalora striatula**
- 61' Gehäusemorphologie anders ..... 62
- 62 (61') Schulter durch spiralige Leiste abgesetzt, Spiral- stärker als Axialskulptur (bis 30mm) ..... **Conorbela antarctica**
- 62' Schulter nicht besonders abgesetzt, Axialskulptur stärker als Spiralskulptur, Größe bis ca. 8mm ..... 63
- 63 (62') Gehäuse mit deutlichen flach-schuppigen Axialrippen (bis 8mm).... **Lorabela pelseneeri**
- 63' Gehäuse glatt, nur mit feinen Axiallinien (bis 6mm) ..... **Lorabela plicatula**
- 64 (59') Außenrand der Mündung nach innen umgeschlagen, Umgänge mit axialen Wülsten, die in der Apex-Aufsicht den Umriß der Windungen bogig/zackig gestalten ..... 65
- 64' Mündungsaußenrand nicht eingeschlagen, Umgänge  $\pm$  glatt, höchstens schwache axiale Wülste..... 66

- 65 (64) Umgänge bauchig, Wülste kontinuierlich gewölbt (bis 11mm) .. **Pleurotomella similliana**  
 65' Umgänge kantig, oberer und unterer Teil der Wülste knoten- bzw. schuppenförmig hervorgehoben (bis 12mm) ..... **Pleurotomella enderbyensis**
- 66 (64') Gewinde hoch erhoben, Umgänge mit Spiralrippen, die bei einigen Exemplaren von axialen Wülsten überlagert werden (bis 100mm) ..... **Pontiothauma ergata**  
 66' Gewinde mäßig erhoben, Umgänge ohne Spiralrippen, höchstens mit leichten spiraligen Riefen, die auf dem Siphonalkanal deutlicher ausgeprägt sind ..... 67
- 67 (66') Gehäuse glatt, Zuwachslinien undeutlich, oberer Abschnitt des Spindelrandes gerade (bis 10mm) ..... **Turridae sp.1**  
 67' Gehäuse durch deutliche Zuwachslinien axial skulpturiert, Spindelrand kontinuierlich bogig (bis 18mm) ..... **Turridae sp.2**
- 68 (33) Gewinde eingesenkt, Mündung groß, ohrförmig (bis 30mm) ..... **Newnesia antarctica**  
 68' Gewinde leicht erhoben, Mündung schmal ..... 69
- 69 (68') Gehäuse glatt mit feinen Axiallinien, fast nicht verkalkt (durchscheinend) (bis 15mm) ..... **Neactaeonina cf. fragilis**  
 69' Gehäuse mit Spiralrippen, normal verkalkt (bis 14mm) ..... **Acetonidae sp.1**
- 70 (1') Intakte Tiere halbkugel- oder bauchig spindelförmig ..... 71  
 70' Intakte Tiere flach oder gedrückt zylindrisch, dann mit breitem Kopflappen und 2 lateralen, seitlich hochgezogenen Erweiterungen des Fußes ..... 72
- 71 (70) das Gehäuse überziehende Gewebe dorsal geschlossen, im Vorderbereich zu einer Atemröhre eingefaltet ..... 73  
 71' Gewebe (=obligatorisch aufsitzende Aktinie) mit dorsaler Öffnung, die von Tentakeln gesäumt ist (bis 75mm) ..... **Harpovoluta charcoti**
- 72 (70') mit 2 kopfständigen Fühlern, der Fuß erstreckt sich  $\pm$  über die gesamte Körperlänge, Gewindeumgänge schimmern durch den dünnen Mantelüberzug, Gehäuse mit großem, offenen Nabel (bis 6mm) ..... **Opisthobranchia sp.1**  
 72' ohne Fühler, der Fuß erstreckt sich von vorne ausgehend nur über ca. 3/4 der Gesamtlänge, Hinterende des Tieres schräg abgestutzt, Gehäuseumriß durch Endwindung abgerundet viereckig, ohne Nabel (bis 15mm) ..... **Philine alata**
- 73 (71) Oberfläche des Mantelgewebes glatt oder mit wenigen, kreisrunden regelmäßigen Erhebungen, Farbe gelb bis weiß-gelblich ..... 74  
 73' Oberfläche des Mantelgewebes durch Fortsätze und Vertiefungen strukturiert ..... 75
- 74 (73) Oberfläche glatt und weich, Atemröhre klein, links von der Körperachse (bis 63mm) ..... **Marseniopsis mollis**  
 74' Oberfläche mit runden Erhebungen, Atemröhre breit wulstig, median (bis 55mm) ..... **Marseniopsis sp.1**
- 75 (73') Oberfläche mit groben Warzen, Zotten und gerundeten Vertiefungen (bis 90mm) ..... **Marseniopsis antarctica**  
 75' Oberfläche dicht mit feinen Tuberkeln besetzt, die ein rautenförmiges Muster aus erhöhten Leisten aufbauen, Farbe hellrot bis rosa (bis 25mm) ..... **Marseniopsis conica**



**4.1.2. Bivalvia**

- 1 Schloß mit vielen gleichartig geformten Zähnen/Leisten (taxodonte Bezahnung) **oder** mit gerader, unter dem Wirbel gelegener, geriefter Leiste; Ligament trennt Zahnreihe oder geriefte Leiste in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt ..... 2
- 1' Schloß mit weniger als 4 verschiedenartig gestalteten Zähnen **oder** zahnlos; Ligament vom Wirbel aus nach hinten gestreckt oder klein, knotig unterhalb des Wirbels oder auf kalkigem Fortsatz des Dorsalrandes (Ligamentträger) .....17
- 2 (1) Schloß mit deutlichen Zähnen/Leisten, die durch gruben- bzw. furchenförmige Vertiefungen voneinander getrennt sind ..... 3
- 2' Schloß nur als unter dem Wirbel gelegene, schwach geriefte, gerade Leiste .....11
- 3 (2) Klappen deutlich inäquilateral, Klappen > 2mal so lang wie hoch ..... 4
- 3' Klappen +/- äquilateral, Klappen < 2mal so lang wie hoch ..... 5
- 4 (3) Klappen nach hinten/oben bogig ausgezogen; Umriß gebogen keulenförmig; Zähne als dreieckige, spitze Erhebungen (bis 26mm) ..... **Propeleda longicaudata**
- 4' dorsaler Klappenrand vom Wirbel nach hinten gerade; Umriß anders; Zähne als klappenrandparallele Leisten (bis 15mm) ..... **Phaseolus rouchi**
- 5 (3') Periostrakum glatt; Ligament klein, knotig oder als schmale Leiste ..... 6
- 5' Periostrakum behaart; Ligament auf großer, dreieckiger Fläche unter den Wirbeln ..... 9
- 6 (5) Klappen schief eiförmig, höher als breit (bis 8mm) ..... **Lissarca notorcadensis**
- 6' Klappen +/- oval, breiter als hoch, Hinterende ausgezogen; Periostrakum grüngelblich ..... 7
- 7 (6') Hinterende der Klappen senkrecht abgestutzt (bis 10mm) ..... **Malletia sabrina**
- 7' Hinterende abgerundet ..... 8
- 8 (7') dorsaler, hinterer Klappenanteil durch eine vom Wirbel diagonal nach unten ziehende Furche abgesetzt (bis 4mm) ..... **Yoldiella cf. valettii**
- 8' Klappen ohne solche Furche (bis 6mm) ..... **Yoldiella oblonga**
- 9 (5') Klappenumriß rund (bis 20mm) ..... **Limopsis liliei**
- 9' Klappenumriß oval oder schief eiförmig ..... 10
- 10 (9') Klappen schief-eiförmig, Wirbel nach vorne verlagert; Periostrakum-Behaarung anliegend -(bis 80mm) ..... **Limopsis marionensis**
- 10' Klappen oval, Wirbel in der Mitte; Periostrakum-Behaarung mit konzentrischen Härchenbändern (bis 17mm) ..... **Limopsis enderbyensis**
- 11 (2') dorsaler Klappenrand unter bzw. vor dem Wirbel mit scharfem Knick, so daß eine enge, nach hinten unten offene Schleife entsteht; Klappenumriß rundlich oder hoch oval; Ligament langgestreckt .....12
- 11' dorsaler Klappenrand anders .....14
- 12 (11) Periostrakum ohne Behaarung (bis 8mm) ..... **Philobrya cf. quadrata**
- 12' Periostrakum mit Behaarung .....13
- 13 (12') Härchen anliegend, mit konzentrischen, dünnhäutigen Säumen verbunden, die den Klappenrand weit überragen (bis 15mm) ..... **Philobrya sublaevis**
- 13' Härchen abstehend, ohne konzentrische Säume (bis 8mm) ..... **Philobrya cf. barbata**
- 14 (11') Periostrakum nicht behaart .....15
- 14' Periostrakum behaart .....16

|          |                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 15 (14)  | Klappen rundlich/oval und voluminös; mit feiner radiärer Streifung; Periostrakum braun; vorderer, dorsaler Schalenrand leicht eingedellt (Byssus-Austritt) (bis 8mm)                                                                        | <b>Adacnarca nitens</b>         |
| 15'      | Klappen flach, mytiliform, Wirbel stark nach vorne verlagert; Periostrakum dünn und unscheinbar; Klappen gelblich transparent; mit leichter konzentrischer Streifung (bis 5mm)                                                              | <b>Dacrydium albidum</b>        |
| 16 (14') | Klappen flach, mytiliform, Wirbel nach vorne verlagert, dorsaler und vorderer Klappenrand bilden spitzen Winkel; Periostrakum mit 5 radiären, deutlich abgesetzten Härchenreihen -(bis 5mm)                                                 | <b>Adacnarca wandelensis</b>    |
| 16'      | Klappen kugelig, voluminös; vorderer Klappenrand abgerundet; Periostrakum-Behaarung mit vielen, engen konzentrischen und radiären Rippen (bis 4mm)                                                                                          | <b>Adacnarca limopsoides</b>    |
| 17 (1')  | dorsaler Klappenrand gerade, vom Wirbel aus nach vorne und hinten zu Öhrchen ausgezogen                                                                                                                                                     | 18                              |
| 17'      | dorsaler Klappenrand gebogen, nicht zu Öhrchen ausgezogen                                                                                                                                                                                   | 24                              |
| 18 (17)  | Klappen weiß, hoch-oval, mit radiärer Rippung und Furchung, in der Klappenmitte eine kantig abgesetzte Radiärfurche, Öhrchen klein                                                                                                          | 19                              |
| 18'      | Klappen violett/rot oder transparent, $\pm$ rund, keine morphologisch abgesetzte Radiärfurche in der Klappenmitte, vorderes Öhrchen der rechten Klappe mit Byssus-Einschnitt                                                                | 21                              |
| 19 (18)  | radiäre Rippen mit deutlichen Schuppen besetzt (bis 35mm)                                                                                                                                                                                   | <b>Limatula hodgsoni</b>        |
| 19'      | radiäre Rippen glatt                                                                                                                                                                                                                        | 20                              |
| 20 (19') | Klappen ca. 1,5mal so hoch wie breit (bis 8mm)                                                                                                                                                                                              | <b>Limatula ovalis</b>          |
| 20'      | Klappen > 2mal so hoch wie breit (bis 10mm)                                                                                                                                                                                                 | <b>Limatula similliana</b>      |
| 21 (18') | beide Klappen rötlich-violett, gewölbt (bis 100mm)                                                                                                                                                                                          | <b>Adamussium colbecki</b>      |
| 21'      | Klappen transparent, linke Klappe gewölbt, größer als die rechte, nicht gewölbte Klappe                                                                                                                                                     | 22                              |
| 22 (21') | Klappen schief oval, inäquilateral, linke Klappe mit schuppigen, konzentrischen Lamellen -(bis 5mm)                                                                                                                                         | <b>Cyclopecten cf. pteriola</b> |
| 22'      | Klappenfläche (ohne Öhrchen) rund, äquilateral, konzentrische Skulptur der linken Klappe aus dünnen Stegen                                                                                                                                  | 23                              |
| 23 (22') | konzentrische Stege mit kleinen Dörnchen (bis 5mm)                                                                                                                                                                                          | <b>Cyclopecten gaussianus</b>   |
| 23'      | konzentrische Stege glatt (bis 6mm)                                                                                                                                                                                                         | <b>Cyclopecten sp.1</b>         |
| 24 (17') | Schloßzähne vorhanden, Ligament nie auf kalkigem Fortsatz des Dorsalrandes (Ligamentträger)                                                                                                                                                 | 25                              |
| 24'      | Schloßzähne fehlend                                                                                                                                                                                                                         | 34                              |
| 25 (24)  | Klappen mit großen Cardinal- und Lateralzähnen auf der deutlich ausgeprägten Schloßplatte; Ligament dick, extern und langgestreckt; kräftige radiäre oder konzentrische Rippen, Eindrücke der Schließmuskel und Palliallinie meist sichtbar | 26                              |
| 25'      | Schloßzähne meist als kleine knoten-/ leistenförmige Erhebung des dorsalen Klappenrandes ohne Schloßplatte, wenn kräftiger, dann radiäre Rippen nur schwach; Ligament dünn, knotenförmig oder leicht verlängert                             | 27                              |
| 26 (25)  | Klappen-Umriß trigonal, nur kräftige konzentrische Rippen (bis 7mm)                                                                                                                                                                         | <b>Astarte longirostris</b>     |
| 26'      | Klappen-Umriß oval, mit radiären Rippen (bis 35mm)                                                                                                                                                                                          | <b>Cyclocardia astartoides</b>  |
| 27 (25') | Außenseiten mit normalen radiären/konzentrischen Rippen oder glatt                                                                                                                                                                          | 30                              |
| 27'      | Außenseiten unregelmäßig, mit wulstigen radiären Erhebungen oder konzentrischen Stufen                                                                                                                                                      | 28                              |



- 28 (27') Umriß rund, Ventralrand in Lateralansicht auf die Klappe normal gebogen (bis 6mm) ..... **Pseudokellya gradata**
- 28' Umriß oval, Ventralrand in Lateralansicht auf die Klappen bogig oder hinten spitz in den hinteren Klappenrand übergehend ..... 29
- 29 (28') Klappen weiß, mit 3 radiären Wülsten und vielen Radiärrippen (bis 10mm) ..... **Ptychocardia vanhoeffeni**
- 29' Klappen hellbraun, nur konzentrische, dunkel abgesetzte Stufen, vom Wirbel zieht sich ein gerader Steg nach hinten unten, an dem die konzentrischen Stufen scharf umbiegen (bis 12mm) ..... **Cyamiomactra robusta**
- 30 (27) mit radiären Rippen (Lupe !), Innenrand gekörnelt ..... 31
- 30' nur konzentrische Rippen (Lupe !), Innenrand glatt ..... 32
- 31 (30) Schloßzähne auf einer Schloßplatte, dorsaler Klappenrand vor und hinter den Hauptzähnen leistenförmig, verdickt, Ligament dünn, oberhalb des hinteren Abschnittes des Hauptzahnes (bis 4mm) ..... **Cyamiocardium sp.1**
- 31' Schloßzähne isoliert, über den nicht verdickten dorsalen Klappenrand in das Lumen der Klappen hineinragend, Ligament knotenförmig, unterbricht Dorsalrand unterhalb des Wirbels (bis 8mm) ..... **Pseudokellya cf. cardiformis**
- 32 (30') Wirbel nach hinten verlagert, Umriß schief viereckig (bis 5mm) ..... **Heterodonta sp.1**
- 32' Wirbel in der Mitte oder vorverlagert, Umriß lang-oval ..... 33
- 33 (32') Klappen inäquilateral, linke Klappe mit 2 kräftigen Zähnen, rechte Klappe mit korrespondierender v-förmiger Aussparung, deren Ränder leicht leistenförmig erhoben sind; Ligament rund, knotenförmig, unterhalb des Wirbels, zwischen den Zähnen (bis 4mm) ..... **Mysella miniscula**
- 33' Klappen ± äquilateral, Schloßzähne anders, Ligament langgestreckt (bis 9mm) ..... **Kellia simulans**
- 34 (24') Hinterende röhrenförmig ausgezogen, Umriß keulenförmig ..... 38
- 34' Habitus anders ..... 35
- 35 (34') Klappen etwas höher wie lang, Umriß ± rund, Klappen weiß, häufig mit rostroten Flecken (bis 7mm) ..... **Genaxinus bongraini**
- 35' Klappen länger als hoch ..... 36
- 36 (35') Klappen vorn und hinten klaffend, Wirbel deutlich vor der Klappenmitte, Periostrakum mit vielen, dünnen, radiären Rippen/Fäden, diese häufig mit Sandkörnern besetzt ..... 37
- 36' Klappen nicht klaffend, Wirbel in der Klappenmitte oder leicht dahinter, Periostrakum dünn, Klappen weiß, mit konzentrischer Bänderung (normal bis 20mm, selten bis 50mm) ..... **Thracia meridionalis**
- 37 (36) Vorderrand eng gebogen, Hinterende kaum gewölbt, flach nach oben ausgezogen, senkrecht abgestutzt (bis 27mm) ..... **Lyonsia arcaeformis**
- 37' Vorderrand normal gebogen, Hinterende nicht flach ausgezogen, schräg abgestutzt (bis 50mm) ..... Gatt. **Poromya**
- 38 (34) deutliche, wulstförmige, konzentrische Rippen (bis 35mm) ..... **Cuspidaria cf. tenella**
- 38' Außenseite glatt oder nur dünne, schwach vertiefte konzentrische Riefen (bis 24mm) ..... **Cuspidaria infelix**

#### 4.2. Systematische Auflistung und Beschreibung der Mollusken-Taxa

Die folgende taxonomisch-systematische Bestandsaufnahme umfaßt

86 beschalte Gastropoden-Arten und  
39 Bivalven-Arten,

die im Rahmen der Expeditionen PS Ant III/3, V/3, V/4 und VI/3 lebend mit Schleppnetzen (Dredge, Agassiztrawl, Grundsleppnetz) gefangen wurden. Nicht berücksichtigt sind folgende Gastropoden:

- 12 Individuen der Überfam. **Truncatelloidea** (=Rissoacea), deren Bestimmung aufgrund der merkmalsarmen, sehr kleinen Gehäuse besondere Präparationen erfordert (vgl. PONDER, 1983)
- die auf der Expedition PS Ant VII/4 lebend gefangenen Arten:  
*Schizotrochus amoenus* (Thiele, 1912) (Fam. Scissurellidae)  
*Fissurisepta antarctica* Egorova, 1972 (Fam. Fissurellidae) und  
*Amauropsis (Kerguelenatica) grisea* (Martens, 1878) (Fam. Naticidae)

Jede Art wird anhand eines einheitlichen Schemas behandelt:

- 1) Gattungs- und Artnamen / Autor + Jahreszahl / Tafel-/Abb.Nr. der Schalenzeichnung
- 2) Literaturzitate
- 3) taxonomisch-systematische Bemerkungen
- 4) diagnostische Merkmale der Schalen
  - Angaben zur Farbe
  - Größe
  - Hinweis auf die Radula-Abb. (bei Gastropoden)
- 5) Unterscheidungsmerkmale zu im Habitus ähnlichen Arten
- 6) Bemerkungen zur Biologie.

Fehlende Angaben zu den Punkten werden durch einen Bindestrich (-) verdeutlicht. Der binäre Artnamen wurde aus der neuesten, unter Punkt 2 angeführten Literatur übernommen. Abweichungen von diesem Schema, z.B. bei ungeklärtem Status des Artnamens, werden unter Punkt 3 erläutert. Eine nicht eindeutige Art-Determination, die durch einen Vergleich mit dem Typus-Material überprüft werden muß, ist mit cf (=confer, vergleiche) zwischen Gattungs- und Artnamen gekennzeichnet. Individuen, die mit Hilfe der mir zur Verfügung stehenden Primär- und Sekundärliteratur nicht bestimmt werden konnten, sind mit sp.1 bis sp. n bezeichnet. Bei diesen Tieren muß ein Vergleich mit Museums-Material den Status (Taxazugehörigkeit oder neue Art) klären.



Die Literaturzitate / Synonymlisten beschränken sich auf die Nennung der Original-Beschreibung, der Literaturstelle in POWELL (1960) und der neueren Literatur nach 1960. Ältere Literaturangaben sind dem Arten-Katalog von POWELL (1960) zu entnehmen.

Die unter Punkt 4 angegebenen diagnostischen Merkmale beinhalten nur die wichtigsten morphologischen Strukturen. Die z.T. sehr spärlichen Literaturangaben zur Art-Morphologie wurden im Rahmen der Determination des vorliegenden Materials überprüft und durch eigene Merkmalsangaben ergänzt. Bei einigen Taxa sind zusätzlich auffällige Weichkörpermerkmale angeführt, die an Tieren in der Lebendhaltung festgestellt wurden.

Bei den Bemerkungen zur Biologie der Art (Punkt 6) fließen sowohl Literaturangaben als auch eigene Ergebnisse ein.

Weitere Angaben zur vertikalen und horizontalen Verbreitung der Arten werden bei der faunistischen Analyse gemacht (Kap. 4.3.3.).

Durch die Vielzahl der Arten wurde eine systematische Gliederung mittels höherer Kategorien (Unterklasse, Ordnung, U.-Ordnung, Familie) notwendig. Für die Familie ist neben dem lateinischen auch, sofern vorhanden, der deutsche Name angegeben. Der Bruch am Ende der Familien-Zeile gibt die Anzahl der antarktischen und subantarktischen Gattungen/Arten dieser Kategorie nach POWELL (1960) an. Bei den Familien der Klasse Bivalvia wurde auf diese Angabe verzichtet (s. Kap.4.2.2.).

Zur Straffung der Art-Diagnose sind art- und genusübergreifende Merkmale auf den höheren Kategorie-Niveaus zusammengefaßt. Diese Angaben wurden aus allgemeiner taxonomisch/systematischer Literatur zu den jeweiligen Gruppen übernommen, sofern die Merkmale für die untersuchten antarktischen Arten zuträfen.

#### 4.2.1. Klasse Gastropoda

Die verwendete systematische Großeinteilung der Gastropoden sowie die Zuordnung der Arten zu Gattungen und Familien richtet sich im wesentlichen nach THIELE (1931), WENZ (1938-1944), POWELL (1960), MOORE (1960), KEEN (1971), GÖTTING (1974), DANCE (1977), ABBOTT (1979), LINDNER (1982) und KAESTNER (1982).

Die neuesten Erkenntnisse der Evolution und Phylogenie der Gastropoden (PONDER, 1988; HASZPRUNAR, 1988), die sich revolutionär auf die Systematik dieser Gruppe auswirken, konnten aus Zeitgründen nicht mehr berücksichtigt werden.

Unterklasse Prosobranchia

Gehäuse allgemein spiralig gewunden, seltener napf- oder kappenförmig, Operculum meist vorhanden, Mantelhöhle vorn gelegen, 1-2 Kiemen

Ordnung Archaeogastropoda

Schaleninnenseiten häufig mit Perlmutter, Radula der antarktischen Arten rhipidogloss oder docogloss, im allg. mit 2 Herzvorhöfen, 2 Kiemen, 2 Nieren

Fam. Scissurellidae (Rißschnecken)

3/9

Sehr kleine Gehäuse (bis ca. 5mm), durchscheinend, niedrig kegelförmig, mit wenigen Umgängen und meist großer Endwindung; Außenlippe mit offenem Schlitz, der sich von hinten nach vorn schließt und auf den älteren Umgängen sich als umlaufende Furche (Schlitzband) abzeichnet; horniger Deckel

*Schizotrochus euglyptus* (Pelseneer, 1903)

Tafel I/1

|                                |                              |                       |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <i>Scissurella euglypta</i>    | Pelseneer, 1903:             | p.17, pl.4, fig.43-45 |
| <i>Schizotrochus euglyptus</i> | Powell, 1960:                | p.126                 |
| <i>Schizotrochus euglyptus</i> | Arnaud, 1972b:               | p.113                 |
| <i>Schizotrochus euglyptus</i> | Egorova, 1982:               | p.11, fig.72          |
| <i>Schizotrochus euglyptus</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                 |
| <i>Schizotrochus euglyptus</i> | Cantera & Arnaud, 1984:      | p.32                  |

-

Gehäuse sehr zerbrechlich; Umgänge kaum voneinander abgesetzt, durch Schlitzband gekielt, mit feinen Axial- und Spirallinien (Gitterskulptur), im Schlitzband regelmäßige Zuwachsrippen, Innenlippe stark ausgezogen, verdeckt den Nabel

Farbe : weißlich transparent

Größe : bis ca. 4mm

Radula : Tafel XVII/1

-

*S. euglyptus* tritt wegen der geringen Größe und der Zerbrechlichkeit des Gehäuses nur selten in AGT-Fängen auf. Größere Individuenzahlen konnten in Greiferproben mit fein- bis mittelkörnigem Sediment aus dem Bereich des östlichen Weddellmeeres beobachtet werden.

Fam. Fissurellidae (Lochsnecken)

4/13

Gehäuse kappen- bis napfförmig mit ovaler Basis, bilateralsymmetrisch, mit vorderem Randeinschnitt (Emargination) oder einem runden bis länglichen Loch vor bzw. an der Gehäusespitze, das auf der Innenseite mit einem Septum abgeteilt sein kann; kein Deckel; Weidegänger



*Puncturella conica* (Orbigny, 1841)

Tafel I/2a-c

|                              |                         |                         |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>Rinula conica</i>         | Orbigny, 1841:          | p.471, pl.78, fig.10,11 |
| <i>Puncturella spirigera</i> | Thiele, 1912:           | p.186, pl.11, fig.4-10  |
| <i>Puncturella spirigera</i> | Powell, 1960:           | p.127                   |
| <i>Puncturella conica</i>    | Powell, 1960:           | p.127                   |
| <i>Puncturella conica</i>    | Arnaud, 1972b:          | p.113                   |
| <i>Puncturella spirigera</i> | Egorova, 1982:          | p.10, fig.24,68-70      |
| <i>Puncturella spirigera</i> | Egorova, 1984:          | p.10, fig.4             |
| <i>Puncturella conica</i>    | Cantera & Arnaud, 1984: | p.32                    |
| <i>Puncturella conica</i>    | Voß, 1988:              | p.40                    |

Arnaud (1972b) vermutet, daß die Art *P. spirigera* Thiele, 1912 als Synonym von *P. conica* zu werten ist. Ein Vergleich der Originalbeschreibungen und Abbildungen beider Arten sowie der in Egorova (1982) unter *P. spirigera* dargestellten Gehäusemorphologie bestätigt die Bewertung von Arnaud (1972b).

Gehäuse hütchen-, mützenförmig; Apex mittig, leicht eingerollt; gröbere primäre Radiarrippen wechseln sich mit etwas feineren, eingeschalteten radiären Leisten ab; spaltartige Öffnung vor dem Apex, die von innen von einem Septum bedeckt wird

Farbe : grau bräunlich

Größe : bis ca. 12mm

Radula : Tafel XVII/2

-

-

*Parmaphorella mawsoni* Powell, 1958

Tafel I/3a-d

|                              |               |                                    |
|------------------------------|---------------|------------------------------------|
| <i>Parmaphorella mawsoni</i> | Powell, 1958: | p.180, text-fig. A1-3, pl.3, fig.9 |
| <i>Parmaphorella mawsoni</i> | Powell, 1960: | p.127                              |
| <i>Parmaphorella mawsoni</i> | Voß, 1988:    | p.40, tab.5.4                      |

Von *P. mawsoni* liegen außer der Originalbeschreibung aus dem Gebiet von Enderby- und Mac Robertson-Land keine weiteren Fundortmeldungen vor. Diese Tatsache ist sehr erstaunlich, da *P. mawsoni* eine der häufigsten Schneckenarten im östlichen Weddellmeer ist.

Gehäuse flach kappenförmig, länglich oval; Apex weit nach hinten verlagert, median, leicht spiralig aufgerollt; vom Apex zieht sich ein breiter werdender Kiel zum Vorderrand der Gehäuse und bildet dort eine schwache Einbuchtung; Skulptur aus vielen, engen konzentrischen Rippen, schwache radiäre Rippen nur im hinteren Abschnitt der Gehäuse; juvenile Gehäuse tragen ein kleines Septum auf der Innenseite unterhalb des Apex.

Bei lebenden Tieren umgibt eine bis zum Untergrund reichende Mantelfalte das Tier, die dorsal ca. 2-3 mm auf das Gehäuse hinaufreicht. Dieser "Mantel-Vorhang" ist am Vorderende tief eingeschnitten, die

lobenartigen Ränder liegen flach übereinander und formen eine schmale, kreisrunde Atemrinne, die direkt unterhalb des Gehäuse-Sinus liegt.

Farbe : bräunlich-weiß  
 Größe : bis ca. 40mm  
 Radula : Tafel XVII/3

Die Art *Lepeta coppingeri* ist kleiner, trägt radiäre, schuppige Rippen und einen nach vorn über den Kopf verlagerten Apex.

*P. mawsoni* ist ein typisches Faunenelement der östlichen Schelfgemeinschaft und lebt auf Bryozoen- und Hydrozoenschillsedimenten. Der Kot von frisch gefangenen Tieren zeigte einen hohen Sedimentgehalt (ca. 90%) sowie einige Diatomeenschalen, Schwammnadeln und nicht zuordnungsfähige Gewebereste. Dieser Befund in Verbindung mit der Radulamorphologie weisen auf eine Ernährungsweise als Substratfresser/Weidegänger hin.

Stichprobenartige Präparationen beschädigter Individuen während der Expedition PS ANT V/3 (November 1986) zeigten eine weit fortgeschrittene Gametogenese von *P. mawsoni*. Das Ovar eines Weibchens enthielt mehrere Hundert Eier in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Isolierte, abgabebereite? Eier besitzen eine mehrschichtige, hyaline Eihülle (Wandstärke zw. 0,4 - 0,5mm), die eine kugelförmige, undurchsichtige Zellmasse (Durchmesser zw. 0,44 - 0,5mm) umschließt und von einem Befruchtungskanal durchzogen wird. Der Gesamtdurchmesser von isolierten Eiern schwankte zwischen 1,34 und 1,50 mm. Aufbau und Größe der Eier sprechen für eine lecithotrophe Larvalentwicklung von *P. mawsoni*.

Ca. 80 Individuen der Art wurden für Wachstumsversuche markiert und gehältert (Kap. 6.2.). In der Lebendhaltung weiden die Tiere Diatomeenrasen von den Aquarienwänden, zusätzlich angebotene Fleischstücke (Fisch, Polychaeten, Krill) wurden nicht angenommen. Die Tiere verhalten sich extrem träge und inaktiv, bei Störungen wird die das Tier umgebende Mantelfalte langsam eingezogen und der Fuß entwickelt eine erstaunliche Saugkraft, wobei das Gehäuse jedoch nur leicht an den Untergrund gedrückt wird.

#### Fam. Patellidae (Napfschnecken)

2/8

Gehäuse kegel- bis kappenförmig, mit nach vorn gerichtetem, häufig erodierten Apex, Gehäuseinnenseite mit nach vorne offenem, hufeisenförmigem Muskeleindruck, Deckel fehlt, Radula docogloss  
 Arten besiedeln meist felsige Litoralbereiche, wo sie Algenaufwuchs abweiden.

Die Fam. Patellidae tritt nur mit Totschalen der Art *Patinigera (Nacella) polaris* (HOMBRON & JACQUINOT, 1841), s. Abb. 7.5., in südlichen Bereichen des Untersuchungsgebiets auf.



Fam. Lepetidae

2/3

Gehäuse klein, kappen- bis mützenförmig, meist farblos; Apex dem Vorderrand genähert, das spiralig gewundene Embryonalgehäuse wird im Alter abgestoßen; ohne Kiemen und Augen; Deckel fehlt; Radula docogloss

*Lepeta coppingeri* (Smith,1881)

Tafel I/4a-c

|                                |                        |                      |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|
| Tectura (Pillidium) coppingeri | Smith,1881:            | p.35,pl.4,fig.12+12a |
| Lepeta coppingeri              | Powell,1960:           | p.129                |
| Lepeta coppingeri              | Arnaud & Hureau,1965:  | p.16,tab.4           |
| Lepeta coppingeri              | Arnaud,1972b:          | p.114,fig.1          |
| Lepeta coppingeri              | Picken,1980:           | p.145                |
| Iothia coppingeri              | Egorova,1982:          | p.12,fig.25,73,74    |
| Iothia coppingeri              | Egorova,1984:          | p.10,fig.1           |
| Lepeta coppingeri              | Cantera & Arnaud,1984: | p.35                 |
| Lepeta coppingeri              | Voß,1988:              | p.40                 |

Das vorliegende Material wurde mit dem aus dem British Museum of Natural History, London entliehenen Holotypus von *L. coppingeri* verglichen.

Warum EGOROVA (1982, 1984) die Art unter der Gatt. *Iothia* führt, konnte nicht ermittelt werden.

Gehäuse flach napfförmig, ohne Loch und inneres Septum, Apex spitz, stark nach vorne über den Kopf verlagert; feine radiäre Zuwachslinien, besetzt mit kräftigen, konzentrischen vom Apex ausgehenden Schuppenreihen

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 10mm

Radula : Tafel XVII/4

Kleinere Exemplare von *P. mawsoni* unterscheiden sich durch den nach hinten verlagerten leicht asymmetrisch eingerollten Apex und die fehlenden konzentrischen Schuppenreihen.

*L. coppingeri* lebt an großen Findlingen ('drop stones'), wo sie als Weidegänger (Räuber ?) organisches Material von den terrigenen und biogenen Oberflächen (z.B. flächige Bryozoen-Kolonien) abraspelt.

Fam. Trochidae (Spitzkreiselschnecken)

14/46

Gehäuse spitzkegel- bis kreiselförmig; innen, zuweilen auch außen, perlmutterig glänzend; Spindel- und äußerer Mündungsrand liegen nicht in einer Ebene; Deckel hornig; Radula rhipidogloss

***Calliotropis pelseneeri* Cernohorsky, 1977**

Tafel I/5

|                         |                    |                 |
|-------------------------|--------------------|-----------------|
| Margarita lamellosa     | Pelseneeri, 1903:  | p. 18, fig. 47  |
| Calliotropis lamellosa  | Powell, 1960:      | p. 130          |
| Calliotropis pelseneeri | Cernohorsky, 1977: | p. 106, fig. 2  |
| Calliotropis lamellosa  | Egorova, 1982:     | p. 14, fig. 76  |
| Calliotropis lamellosa  | Egorova, 1984:     | p. 13           |
| Calliotropis lamellosa  | Voß, 1988:         | p. 40, tab. 5.4 |

Der von PELSENEER (1903) in der Original-Beschreibung verwendete Artname *Margarita lamellosa* ist nach CERNOHORSKY (1977) ein primäres Homonym zu der zentralamerikanischen Art *M. lamellosa* Verrill & Smith, 1880 und muß gemäß dem INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE (1985) (s. auch KRAUS, 1970) ersetzt werden. Als neuen Artnamen führt Cernohorsky *M. pelseneeri* ein.

Das Typus-Exemplar der Art ist eine juvenile Totschale (Höhe 4mm), deren Abbildung ebenso irreführend ist wie das in THIELE (1912) unter dem Namen *Solariellopsis? lamellosa* dargestellte Gehäuse, da die charakteristischen Spiralwülste der Endwindung adulter Gehäuse fehlen.

Da die Radulamorphologie unbekannt ist, stützt sich die Determination des vorliegenden Materials auf die gehäusemorphologischen Beschreibungen von THIELE (1912) und POWELL (1958) sowie auf die Abbildung eines adulten Gehäuses (Länge 10,5mm) in CERNOHORSKY (1977), die exakt dem Exemplar der Tafel I/5 entspricht.

Gehäuse kegelförmig, Umgänge wulstig gekielt, Endwindung mit zusätzlichen wulstförmig erhobenen Spiralrippen unterhalb des Kiels, die zum Nabel hin schwächer werden, Schulter der Windungen glatt, mit feinen, schrägen Zuwachsstreifen; von den Kielwülsten ziehen sich schrägaxiale, scharf leistenförmige Rippen zur Naht bzw. zur Basis, äußerer Mündungsrand durch Spiralwulst leicht ausgebuchtet, Innenrand verdickt, umgeschlagen, bedeckt mit knotigem Callus den Nabel; bei einigen Exemplaren war das Gehäuse teilweise korrodiert, so daß die Axial- und Spiralskulptur nur noch undeutlich zu erkennen war bzw. fehlte.

Farbe : Periostrakum hellbraun, Gehäuse weiß

Größe : bis ca. 12mm

Radula : Tafel XVII/5

-

Nach VOß (1988) ist die Art ein typisches Faunenelement der südlichen Grabengemeinschaft (s. Kap. 7.2.1.1.), was durch die Fundorte des vorliegenden Materials bestätigt wird.

***Falsimargarita gemma* (Smith, 1915)**

Tafel I/6

|                      |               |                      |
|----------------------|---------------|----------------------|
| Margarites gemma     | Smith, 1915:  | p. 62, pl. 1, fig. 1 |
| Falsimargarita gemma | Powell, 1960: | p. 130               |
| Falsimargarita gemma | Voß, 1988:    | p. 40                |



Das Typus-Material wurde vom British Museum entliehen und mit den vorliegenden Exemplaren verglichen.

Gehäuse stumpf-kegelförmig, Umgänge deutlich voneinander abgesetzt, Skulptur geprägt von vielen, scharf abgesetzten Spiralrippen, die oberen jedes Umgangs tragen charakteristische Zähnchen / Spitzen, Zuwachslinien nur in den oberen Abschnitten der Umgänge schwach zu erkennen (Aufsicht!), Mündung fast kreisrund, Außenrand fein gezackt, Innenrand nur leicht verdickt, Nabel weit offen

Bei lebenden Tieren überzieht das gelbe, feinwarzige Mantelgewebe die ganze Endwindung, wobei zahlreiche, in schrägen Reihen angeordnete, dicke, bäumchenartig verzweigte Fortsätze von der Epitheloberfläche abstehen. Die Fühler sind lang fadenförmig.

Farbe : weiß, z.T. bläulich-grün irisierend

Größe : bis ca. 25mm

Radula : Tafel XVII/6

Durch Anzahl und Form der Spiralrippen unterscheidet sich *F. gemma* von den anderen Trochiden-Arten des Untersuchungsgebietes.

*F. gemma* tritt im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt auf. Die gehälterten Exemplare weideten auf Diatomeenrasen, 2 Individuen fraßen auch kurzfristig an totem Krill.

*Margarella refulgens* (Smith,1907)

Tafel I/7

|                      |                       |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Valvatella refulgens | Smith,1907:           | p.11,pl.2,fig.7      |
| Margarella refulgens | Powell,1960:          | p.131                |
| Margarella refulgens | Arnaud & Hureau,1965: | p.16,17,18,tab.4,5,6 |
| Margarella refulgens | Arnaud,1972b:         | p.115,fig.2,5        |
| Margarella refulgens | Egorova,1982:         | p.16,fig.28,82       |
| Margarella refulgens | Egorova,1984:         | p.14                 |
| Margarella refulgens | Voß,1988:             | p.40                 |

Das Typus-Material wurde vom British Museum entliehen und mit den vorliegenden Exemplaren verglichen.

Gehäuse stumpf kegelförmig, Umgänge bauchig gegeneinander abgesetzt, glatt, mit sehr schwachen Anwachslinien, Nabel offen, Innenlippe schwach verbreitert

Farbe : porzellanartig weiß, blau-grün irisierend, auch die Innenseite der Mündung

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XVII/7,8

*Trochaclis antarctica* (Fam. Trochaclidae) gleicht *M. refulgens* im Habitus. Das Gehäuse von *T. antarctica* trägt jedoch häufig Korrosionsspuren auf den Umgängen und hat eine stumpf weißlich graue Färbung.

*M. refulgens* ist im Untersuchungsgebiet sehr häufig und eng mit der östlichen Schelfgemeinschaft korreliert. Gehälterte Individuen weiden Diatomeenrasen von den Aquarienwänden.

*Margarella sp.1*

Tafel I/8

Margarella sp.      Voß,1988:    p.40

Diese Art konnte trotz der auffällig wulstförmig gekielten Endwindung nicht bestimmt werden. Die Gehäuse- und Radulamorphologie stimmen mit keiner bisher beschriebenen antarktischen *Margarella*-Art überein.

Gehäuse spitzkegelförmig, Umgänge wenig voneinander abgesetzt, glatt, mit undeutlichen, feinen Zuwachsstreifen, Endwindung mit wulstförmigen Kiel, Mündung deshalb liegend eiförmig, der obere Rand setzt leicht unterhalb des Kiels der Endwindung an, Innenrand verdickt, Spindelrand fällt leicht konisch in die Mündung ein, verdeckt halb den Nabel, von dem deutliche, schmale axiale Einfaltungen nach unten ziehen.

Lebende Tiere tragen lange, dünne Fühler und 4 Paar fadenförmige Epipodialanhänge, die in der Länge etwa der Gehäusehöhe entsprechen.

Farbe    :    grau, z.T. irisierend glänzend

Größe    :    bis. ca. 8mm

Radula    :    Tafel XVIII/1,2

Durch die gekielte Endwindung von allen anderen Trochiden-Arten im Material zu unterscheiden.

Diese Art gehört neben *M. refulgens* zu den häufigsten Gastropoden-Arten im Untersuchungsgebiet. Lebende Individuen konnten häufig aus den basalen Skleritenbüscheln von großen Kieselschwämmen gesammelt werden. Zweimal wurden 3 bzw. 4 Tiere in den Hohlräumen der Schwammart *Rossella nuda* (Topsent,1917),det. G. Behrmann, nachgewiesen werden. Die enge Assoziation mit Schwämmen wird auch von Unterwasserphotographien (GUTT, pers. Mitt.) bestätigt, wo bis zu 8 Individuen auf der Außenseite eines Schwammes beobachtet werden können. Den obigen Beobachtungen entspricht auch der im östlichen Weddellmeer liegenden Verbreitungsschwerpunkt der Art. Seit 2 Jahren werden mehrere Exemplare von verschiedenen Stationen gehältert. Die Tiere sind sehr aktiv und weiden den Algenbelag auf den Aquarienwänden ab.



*Antimargarita dulcis* (Smith, 1907)

Tafel I/9

|                      |                              |                   |
|----------------------|------------------------------|-------------------|
| Valvatella dulcis    | Smith, 1907:                 | p.10, pl.2, fig.8 |
| Antimargarita dulcis | Powell, 1960:                | p.132             |
| Antimargarita dulcis | Arnaud, 1972b:               | p.117             |
| Antimargarita dulcis | Egorova, 1982:               | p.18, fig.31, 85  |
| Antimargarita dulcis | Egorova, 1984:               | p.13              |
| Antimargarita dulcis | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1             |
| Antimargarita dulcis | Voß, 1988:                   | p.40              |

Die vorliegenden Exemplare wurden mit dem aus dem British Museum, London entliehenen Typus-Material verglichen.

Gehäuse stumpf kegelförmig, Umgänge bauchig, deutlich voneinander abgesetzt, Skulptur von Spiral-linien geprägt, die in der oberen Hälfte der Umgänge 2-3mal so breit sind wie in der unteren Hälfte; feine Axialstreifen, die zur Naht hin etwas erhöht sind, Nabel groß und offen

Bei lebenden Individuen bedeckt das Mantelgewebe Teile der Endwindung, ähnlich wie bei *F. gemma*. Die Tiere tragen 4 Paar unverzweigte, fadenförmige Epipodialanhänge, die ca. genauso lang sind wie das Gehäuse. Die Augen sitzen basal an den kopfständigen Fühlern, die im Vergleich zu den Epipodialan-hängen dicker und kürzer (ca. 1/4 der Länge) sind.

Farbe : weiß, Innenseite der Mündung irisierend

Größe : bis ca. 10mm

Radula: Tafel XVIII/3,4

*F. gemma* ist größer und hat einheitlich breite Spiralrippen, die im oberen Drittel der Umgänge gezäh-nelt sind.

*A. dulcis* ist eine mäßig häufige Art der östlichen Schelffaunen-Gemeinschaft. Die gehälterten Tiere weiden Diatomeenrasen ab.

*Trochidae sp.1*

Tafel I/10

Trotz der einprägsamen Gehäuse- und Radulamorphologie konnten die vorliegenden Exemplare keiner bis dato beschriebenen Art zugeordnet werden.

Gehäuse klein, mit feiner axialer Zuwachsstreifung, Umgänge bauchig, gut voneinander abgesetzt, Naht vertieft, große Endwindung mit kreisrunder, ganzrandiger Mündung, deren Ränder auffällig ver-

dickt sind und nach leicht konisch nach innen einfallen, Lippenbucht am oberen Mündungsrand nur angedeutet, weiter Nabel

Farbe : hell- bis dunkelbraun

Größe : bis ca. 4mm

Radula : Tafel XVIII/5

-

-

### *Trochidae sp.2*

Tafel I/11

-

Diese Art trat nur auf der Sta. 738/AGT auf. Es liegen nur eine Totschale (gezeichnetes Gehäuse) und ein Tier mit Weichkörper (Radula-Präparation) mit völlig übereinstimmender Gehäusemorphologie vor.

Gehäuse stabil, irisierend glänzend, weit kegelförmig, Umgänge geschultert und treppenartig voneinander abgesetzt, Skulptur dominiert von unterschiedlich breiten Spiralrippen und -furchen, Zuwachsstreifen schwächer, nur im Bereich der Basis stärker hervortretend; Endwindung durch eine mediane, stark verbreiterte, eingesenkte Furche mit 2 Wülsten, auf denen die Spiralrippen enger angeordnet sind, Mündung ganzrandig, an der Endwindung nur anliegend, Nabel weit; beide Exemplare zeigen starke Korrosionsstellen, wo die strukturierten äußeren Schalenschichten völlig abgetragen sind

Farbe : im Bereich der Furchen metallisch grün glänzend, Wülste hellbraun

Größe : bis ca. 9mm

Radula : Tafel XVIII/6

-

### Fam. Turbinidae (Kreiselschnecken)

1/2

Gehäuse festschalig, kreisel- bis kegelförmig, innen perlmuttrig, Mündungsråder liegen in einer Ebene, Deckel kalkig

### *Leptocollonia innocens* (Thiele, 1912)

Tafel II/1

|                               |                |                      |
|-------------------------------|----------------|----------------------|
| <i>Leptothyra innocens</i>    | Thiele, 1912:  | p.192, pl.11, fig.24 |
| <i>Leptocollonia innocens</i> | Powell, 1960:  | p.134                |
| <i>Leptocollonia innocens</i> | Egorova, 1982: | p.20, fig.32, 90     |
| <i>Leptocollonia innocens</i> | Egorova, 1984: | p.10, fig.6          |
| <i>Leptocollonia innocens</i> | Voß, 1988:     | p.40                 |

-



Gehäuse stumpf kegelförmig, Umgänge treppenartig voneinander abgesetzt, deutliche Spiralrippen, keine Axialskulptur; Mündung kreisrund, Ränder verdickt, Außenrand gezackt; Nabel groß, offen;

Operculum kalkig

Farbe : weiß, Innenseite der Mündung leicht irisierend

Größe : bis ca. 7mm

Radula : Tafel XVIII/7,8

*L. innocens* unterscheidet sich von Arten der Fam. Trochidae durch die fehlende Axialskulptur und das kalkige Operculum.

*L. innocens* ist eine für die östliche Schelfgemeinschaft typische Art. Auf einigen Stationen (z.B. 520/AGT) traten sehr hohe Individuenzahlen auf.

### Ordnung Mesogastropoda

Gehäuse nicht perlmuttrig, meist spiralig gedreht, seltener mützenförmig oder vom Mantelgewebe umwachsen, bei höher entwickelten Gruppen ist eine Siphonalrinne zwischen Basal- und Spindelrand der Mündung ausgebildet; Deckel meist hornig, seltener verkalkt; Radula überwiegend taeniogloss; nur 1 Herzvorkammer, 1 Niere

### Über-Familie Rissoellidea

Gehäuse klein, durchschnittliche Höhe der antarktischen Arten ca. 1,5mm, eikegel-, scheiben- oder turmförmig

Von den unter dieser Kategorie zusammengefaßten Familien (s. GÖTTING, 1974) wird hier nur die Fam. Trochaclidae behandelt. Es liegen 12 weitere Individuen aus den anderen Familien der Rissoaceen vor, die aufgrund der merkmalsarmen, variablen Gehäuseausprägung nicht bestimmt wurden. Die geringe Präsenz dieser Gruppe in den Proben ist durch die Fangmethode bedingt, eine erste Betrachtung von Greiferproben ergeben eine z.T. erheblich höhere Präsenz und Abundanz. Eine sehr gute monographische Darstellung der rissoiden Gastropoden der antarktischen Gewässer bietet PONDER (1983).

### Fam. Trochaclidae

1/1

Gehäuse klein, Habitus trochiden-ähnlich, rundlich kegelförmig, Deckel hornig

*Trochaclis antarctica* Thiele, 1912

Tafel II/2

|                       |                |                      |
|-----------------------|----------------|----------------------|
| Trochaclis antarctica | Thiele, 1912:  | p.192, pl.11, fig.29 |
| Trochaclis antarctica | Powell, 1960:  | p.139                |
| Trochaclis antarctica | Egorova, 1982: | p.52, fig.217, 218   |
| Trochaclis antarctica | Voß, 1988:     | p.40                 |

Gehäuse stumpf-kegelförmig, Protoconch heterostroph, Umgänge bauchig gegeneinander abgesetzt, glatt, ohne erkennbare Axial- und Spiralskulptur, häufig  $\pm$  stark korrodiert, Mündung fast kreisrund, nur am Parietalrand leicht eingedellt, Spindelrand etwas verdickt, Nabel bis auf einen Ritz geschlossen

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 5mm

Radula : Tafel XIX/1,2

*T. antarctica* hat, wie schon THIELE (1912) erwähnt, eine sehr trochidenähnliche Form und kann leicht mit *M. refulgens* verwechselt werden. Sichere Unterscheidungskriterien sind die Form des Protoconchs und die Radulamorphologie.

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wurde *T. antarctica* sehr häufig an/in hexatinelliden Schwämmen vorgefunden (PANZER, pers. Mittl.).

#### Fam. Turritellidae

Gehäuse schlank, turmförmig, mit vielen Windungen, ungenabelt; Operculum dünn, hornig

*Turritellopsis gratissima* Thiele, 1912

Tafel II/3

|                           |                |                                         |
|---------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| Turritellopsis gratissima | Thiele, 1912:  | p.201, pl.12, fig.20, pl.15, fig.23, 24 |
| Turritellopsis gratissima | Powell, 1960:  | p.141                                   |
| Turritellopsis gratissima | Egorova, 1982: | p.21, fig.33, 34, 103                   |

Es liegen 2 Individuen der Sta. 738/AGT vor.

Umgänge gewölbt, Spiralskulptur aus 3 kräftigen Leisten und 1 etwas schwächeren nahtständigen Leiste, bei den unteren Umgängen zusätzlich eine flache Rippe zwischen Naht und oberster Leiste, Gehäuse-Basis mit 3-4 undeutlichen, spiraligen Wülsten, Axialskulptur aus engen Riefen, die in den Spiralfurchen deutlicher als auf den Leisten ausgeprägt sind; keine Siphonalrinne; Mündung rundlich, der flächige Spindelrand tritt zurück und bildet unten beim Übergang in den ventralen Außenrand eine schwache Bucht (Ansicht von unten)

Farbe : hellbraun-weißlich, in den Spiralfurchen schimmert der braune Weichkörper durch

Größe : bis ca. 10mm

Radula : Tafel XIX/3

Der fehlende Siphonalkanal unterscheidet *T. gratissima* von den in der Gehäusemorphologie ähnlichen Arten der Fam. Cerithiopsidae des Untersuchungsgebietes.



Fam. Cerithiopsidae

4/23?

Gehäuse klein, turmförmig mit vielen Windungen, Umgänge mit deutlicher Skulptur, Basalrand der Mündung mit kurzer,  $\pm$  gut ausgeprägter Siphonalrinne; Deckel hornig, rundlich eiförmig, Fußsohle mit Mittelfurche, Augen am Fühlergrund

In neueren Arbeiten (GÖTTING, 1974; ABBOTT, 1974) wird von der ursprünglichen Fam. Cerithiidae, die von POWELL (1960) noch angeführt wird, die Fam. Cerithiopsidae abgespalten. Die hier angeführten Gattungen gehören zu diesem Taxon, die oben genannte Artenzahl von POWELL (1960) habe ich mit einem Fragezeichen versehen, da die Zuordnung der anderen antarktischen Taxa noch ungeklärt ist.

*Cerithiella cf. erecta* Thiele, 1912

Tafel II/4

|                    |                |                        |
|--------------------|----------------|------------------------|
| Cerithiella erecta | Thiele, 1912:  | p.203, pl.12, fig.22   |
| Cerithiella erecta | Powell, 1960:  | p.139                  |
| Cerithiella erecta | Egorova, 1982: | p.31, fig.45, 146, 147 |

Die Radula-Präparation des abgebildeten Exemplares war erfolglos, das als Ersatz präparierte Tier ist in der Gehäusemorphologie vergleichbar. Da die Ausprägung der Axial- und Spiralskulptur der vorliegenden Individuenserien leicht variiert, muß die Determination etwas unsicher bleiben.

Gehäuse mit schwach gewölbten, durch eine vertiefte Naht getrennten Umgängen, die drei Anfangswindungen sind glatt, die restlichen Umgänge tragen 2 spiralig umlaufende,  $\pm$  starke Reifen, bei den letzten Windungen kommt ein schwacher, direkt über der Naht liegender dritter Wulst hinzu, Zuwachsstreifen meist fein, wenig auffallend; Basis glatt, Mündung eiförmig, innerer Mündungsrand eingebuchtet, Spindel stark gedreht, unten schräg abgestutzt

Farbe : weiß, durchscheinend

Größe : bis ca. 13mm

Radula : Tafel XIX/4

Die Anzahl und Lage der spiraligen Wülste sowie die fast fehlende axiale Skulptur unterscheidet *C. erecta* von allen anderen Cerithiella-Arten.

*Cerithiella cf. lineata* Egorova, 1982

Tafel II/5

|                     |                |               |
|---------------------|----------------|---------------|
| Cerithiella lineata | Egorova, 1982: | p.32, fig.148 |
|---------------------|----------------|---------------|

Das abgebildete Exemplar entspricht in der Morphologie der Umgänge dem von EGOROVA (1982) dargestellten Typus-Exemplar. Leider liegt keine Übersetzung der Beschreibung vor, so daß nicht beur-

teilt werden konnte, inwieweit der lang ausgezogene Siphonalkanal des Typus-Exemplares artcharakteristisch oder auf eine Zerstörung des letzten Umganges zurückzuführen ist. Für die Annahme, daß es sich bei dem Typus-Exemplar um eine Totschale handelt, spricht die Tatsache, daß EGOROVA (1982) keine Abbildung der Radula anführt. Aus den genannten Unwägbarkeiten führe ich das vorliegende Material unter dem Namen *Cerithiella cf. lineata*.

Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, Protoconch glatt, Teleoconch mit groben Axialrippen, mit Ausnahme von vereinzelt, feinen Linien keine Spiralskulptur, Basis mit leichten Zuwachsstreifen, Spindel leicht rinnenförmig vertieft, Siphon leicht gebogen

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XIX/5

Von den anderen *Cerithiella*-Arten unterscheidet sich *C. lineata* durch das fast völlige Fehlen der Spiralskulptur.

-

#### *Cerithiella sp.1*

Tafel II/6

-

Die Exemplare dieser Art tragen nur axiale Riefen und keine Spiralskulptur auf den Umgängen. Dieses Merkmal stimmt mit keiner bisher aus antarktischen Gewässern beschriebenen *Cerithiella*-Art überein.

Protoconch glatt, Teleoconch mit axialen, regelmäßigen Riefen, die bei dem abgebildeten Exemplar an 2 Stellen durch Wachstumsstörungen ausfielen; Naht durch schmale wulstige Verdickung des folgenden Umganges betont, Basis glatt, mit feinen Zuwachsstreifen, Mündung eiförmig, Spindelrand S-förmig geschwungen, Siphon kurz, leicht gedreht

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 5mm

Radula : Tafel XIX/6

-

-

#### *Cerithiella sp.2*

Tafel II/7

-

Weder in Powell (1960) noch in neuerer Literatur ist eine linksgewundene Art der Fam. *Cerithiidae* beschrieben. Neben einigen Totschalen lag ein lebendes Individuum von Sta. 418/AGT vor. Leider mißglückte die REM-Präparation der Radula, so daß deren Morphologie nicht dargestellt werden konnte.



Gehäuse linksgewunden, Protoconch glatt, sonstige Windungen leicht gekielt, indem die kräftigen axialen Rippen in der Mitte des Umgangs spitz hervorstehen, auf den letzten Windungen verschmelzen diese Spitzen miteinander, so daß die Endwindung eine scharfe spiralige Leiste trägt; Naht vertieft, oberhalb jeder Naht verläuft ein spiraliger Wulst, Basis mit feine Zuwachslinien, äußerer Mündungsrand gewinkelt, innerer Rand mit leichter Einbuchtung

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 7mm

Radula : -

-

-

*Eumetula strebeli strebeli* Thiele, 1912

Tafel II/8a,b

|                                   |                         |                      |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | Thiele, 1912:           | p.203, pl.12, fig.25 |
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | Powell, 1960:           | p.140                |
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | Arnaud, 1972b:          | p.123                |
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | Egorova, 1982:          | p.35, fig.158, 159   |
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | Cantera & Arnaud, 1984: | p.53                 |

THIELE (1912) weist in der Originalbeschreibung von *E. strebeli* auf die Variabilität in der Gehäusemorphologie hin. Das vorliegende Material zeigt neben einer verschieden stark ausgeprägten Skulpturierung der Umgänge auch einen unterschiedlichen Feinbau der Radulazähne. Inwiefern diese polymorphe Merkmalsausprägung wirklich auf einer hohen intraspezifischen Variabilität beruht, z.B. in Abhängigkeit vom Alter, oder *E. strebeli* als polytypisches Taxon mehrere biologisch getrennte Arten umfaßt, muß noch geklärt werden.

Umgänge von eingesenkter Naht begrenzt, die ersten beiden Anfangswindungen mit axialen Falten, die anderen Umgänge grob gegittert, an den Kreuzungspunkten der spiraligen und axialen Rippen knotige Erhebungen; feine Zuwachsstreifen, vor allem in den Gitterfenstern deutlich; oberer Mündungsrand gewinkelt

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XIX/7,8

-

-

Fam. Eulimidae (Zungenlose)

3/9

Gehäuse klein oder fehlend, getürmt kegelförmig, ohne Siphonalrinne, Gehäuseachse z.T. gebogen, glatte, glänzende, schwach gewölbte Umgänge, Radula rückgebildet oder fehlend; viele Arten mit ekto- oder endoparasitischer Lebensweise an Echinodermen.

Welcher Gattungs-Name (*Balcis* oder *Eulima*) für die antarktischen Arten nomenklatorisch korrekt ist, konnte nicht geklärt werden.

*Balcis antarctica* (Strebel, 1908)

Tafel II/9a,b

|                          |                |                       |
|--------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Eulima antarctica</i> | Strebel, 1908: | p.65, pl.6, fig.91a-c |
| <i>Balcis antarctica</i> | Powell, 1960:  | p.142                 |
| <i>Eulima antarctica</i> | Voß, 1988:     | p.40                  |

-

Gehäuse glatt, glänzend durchscheinend, Gehäuseachse gerade, alle Umgänge nicht voneinander abgesetzt, Nähte erscheinen als Doppellinien; mit Ausnahme von jeweils einem schwach angedeuteten Zuwachsstreifen (Wachstumsabschluß) auf den letzten Umgängen keine Spiral- oder Axialsulptur, äußerer und basaler Mündungsrand konvex, innerer Rand gerade, manchmal leicht von der Gehäuseachse wegge-  
neigt

Farbe : weißlich transparent bis leuchtend orange transparent, je nach Ernährungszustand

Größe : bis ca. 4mm

Radula : fehlt

*B. solitaria* hat eine deutlich geneigte Gehäuseachse, *B. tumidula* ist violett gefärbt und besitzt einen geraden, äußeren Mündungsrand

*B. antarctica* ist auf fast allen Fang-Stationen vertreten. Das Auftreten von *B. antarctica* ist mit dem Vorkommen von Ophiuren gekoppelt, die vermutlich als Hauptnahrung für *B. antarctica* dienen.

*Balcis solitaria* (Smith, 1915)

Tafel II/10a,b

|                         |               |                   |
|-------------------------|---------------|-------------------|
| <i>Eulima solitaria</i> | Smith, 1915:  | p.64, pl.1, fig.3 |
| <i>Balcis solitaria</i> | Powell, 1960: | p.142             |

-

Gehäusemorphologie sehr ähnlich zu *B. antarctica*, Gehäuseachse jedoch deutlich geneigt

Farbe : weißlich transparent bis leuchtend orange transparent

Größe : bis ca. 5mm

Radula : fehlt

*B. antarctica* hat eine gerade Gehäuseachse, *B. tumidula* ist größer und violett gefärbt

-

-



*Balcis tumidula* (Thiele, 1912)

Tafel II/11a,b

|                        |               |                      |
|------------------------|---------------|----------------------|
| <i>Eulima tumidula</i> | Thiele, 1912: | p.193, pl.11, fig.31 |
| <i>Balcis tumidula</i> | Powell, 1960: | p.142                |
| <i>Eulima tumidula</i> | Voß, 1988:    | p.40                 |

Gehäuse weiß durchscheinend, Gehäuseachse bei manchen Exemplaren im oberen Drittel leicht geneigt, die Umgänge sind leicht bauchig und schwach voneinander abgesetzt, Mündung mit geradem Innen- und Außenrand, letzterer steht fast senkrecht auf der Endwindung, Innenlippe und basaler Mündungsrand leicht flach ausgezogen

Farbe : hellbraun bis rötlich violett

Größe : bis ca. 10mm

Radula : fehlt

Adulte Exemplare von *B. tumidula* unterscheiden sich durch Größe und Färbung von den anderen *Balcis*-Arten im Untersuchungsgebiet.

Fam. Trichotropidae (Haarige Schnecken)

4/7

Gehäuse meist dünnschalig, gerundet kegel- bis kreiselförmig; Endwindung und Mündung groß; ohne Siphonalkanal; Nabel weit und tief; Periostrakum dick, faserig oder mit Härchen besetzt; Deckel hornig; protandrisch zwittrig; filtrierende Ernährungsweise.

Die im Material vorhandenen Arten der Fam. *Trichotropidae* sind ein typisches Faunenelement der östlichen Schelfgemeinschaft. Die Gruppe bevorzugt Hydrozoen- und Bryozoenschillsedimente.

*Trichoconcha mirabilis* (Smith, 1915)

Tafel II/12a-e

|                               |                       |                     |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <i>Trichoconcha mirabilis</i> | Smith, 1907:          | p.6, pl.1, fig.7-7b |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i> | Powell, 1960:         | p.143               |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i> | Abbott & Dance, 1983: | fig.p.71            |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i> | Voß, 1988:            | p.40                |

Das Typusmaterial wurde zum Vergleich vom British Museum ausgeliehen.

Gehäuse involut, Apex leicht eingesenkt, Umgänge schnell größer werdend; Periostrakum dick, mit steifen Härchen besetzt, die in schrägen, axialen Reihen stehen; Mündung fast kreisrund, Innenrand leicht nach außen umgeschlagen; großer Nabel

Farbe : gelblich braun

Größe : bis ca. 35mm

Radula : Tafel XX/1,2

-

Juvenile und adulte Exemplare von *T. mirabilis* zeigen ein negativ geotropes Verhalten, d.h. sie kriechen an den Aquarienwänden bis zum Wasserspiegel, wo sie oft tagelang stationär sitzen. In Ruhezeiten wird die Mündung an die Unterlage gezogen, bei Nahrungsaufnahme werden das Gehäuse und z.T. auch die vorderen Partien des Fußes von der Unterlage abgehoben (s. Umschlag-Bild).

Aus einem auf Sta. 692/AGT gesammelten Eigelege von *T. mirabilis* schlüpften nach fast einem Jahr 83 juvenile Exemplare, bei denen das Wachstum ermittelt wurde (s. Kap. 6.1.3.).

Die Radulamorphologie der Juvenilen (Tafel XX/2) unterscheidet sich stark von der Adultausprägung (Tafel XX/1). Die Art-Determination der Juvenilen stützt sich auf Gehäusemerkmale (Gestaltung der Windungen, Mündungsform, Periostrakum). Die Morphologie von 32 Brutkammern, die ein Weibchen von März bis Mai 1989 (PS ANT VII/4-Material) ablegte, gleicht exakt dem Gelege der Tafel II/12b. Die Wände von frisch-abgelegten Brutkammern sind durchsichtig, ca. 2/3 des Kammervolumens wird von Eiklar, 1/3 von Eiern eingenommen. Der Durchmesser eines Eis beträgt ca. 0,4 mm. Eine 13 Tage nach der Ablage konservierte Brutkammer enthielt 577 Eier, ca. 85% davon im 2-Zellstadium. Erste 4-Zellstadien treten ca. 3 Wochen, 16-Zellstadien ca. 5 Wochen nach der Eiablage auf.

Diese Beobachtung induziert eine ungewöhnliche Doppelstrategie in der Embryogenese von *T. mirabilis*: Die heranwachsenden Embryonen ernähren sich sowohl von Eiklar als auch von Nähreiern oder von in der Entwicklung zurückgebliebenen Geschwistern.

Die intracapsuläre Entwicklungszeit von ca. 12-14 Monaten wird durch auf PS ANT VII/4 ermittelte Schlupf- und Eiablagetermine bestätigt.

### *Trichoconcha planispira* (Smith,1915)

Tafel II/13

|                         |                             |                 |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Trichotropis planispira | Smith,1915:                 | p.67,pl.1,fig.6 |
| Trichoconcha planispira | Powell,1960:                | p.143           |
| Trichoconcha planispira | Arnaud <u>et al.</u> ,1986: | tab.1           |
| Trichoconcha planispira | Voß,1988:                   | p.40            |

-



Umgänge auf der Oberseite abgeplattet, so daß die Windungen an der Naht senkrecht aufeinander stehen; Periostrakum dick haarig-filzig, mit 3 Kielen, die sich auf der Außenlippe der Mündung als Höcker abzeichnen

Farbe : gelblich braun

Größe : bis ca. 15mm

Radula : Tafel XX/3

-  
-

*Torellia (Neoconcha) smithi* (Smith) Warén, Arnaud & Cantera, 1986

Tafel II/14a,b

|                             |                    |                                |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Neoconcha vestita           | Smith, 1907:       | p. 6, pl. 1, fig. 11-11c       |
| Neoconcha vestita           | Powell, 1960:      | p. 143                         |
| Neoconcha vestita           | Arnaud, 1972b:     | p. 123                         |
| Torellia (Neoconcha) smithi | Warén et al, 1986: | p. 157-165, fig. 7, 12, 17, 18 |
| Neoconcha vestita           | Voß, 1988:         | p. 40                          |

Die Art wurde von SMITH (1907) als *N. vestita* beschrieben. WAREN et al (1986) führt die Gatt. Neoconcha anhand von Gehäuse- und Radulamerkmale als Untergattung der Gatt. Torellia Jeffreys, 1867 und ändert den Artnamen *N. vestita* als sekundär homonym zu *Torellia vestita* Jeffreys, 1867 in *T. smithi*.

Juvenile Exemplare von *T. smithi* weichen sowohl in der Gehäusemorphologie (SMITH, 1907 + 1915) als auch in der Radulaausprägung (WAREN et al, 1986) stark von adulten Individuen ab. Der vom British Museum entliehene Holotypus zeigt den juvenilen Habitus des inneren Mündungsrandes und stimmt mit der Abb. Tafel II/14b überein. Adulte Tiere, die SMITH (1915) beschreibt und abbildet, zeigen eine Morphologie wie auf Tafel II/14a dargestellt.

Periostrakum dick, dicht filzig, glatt, bei nass-konservierten Exemplaren auf der Oberseite der Umgänge zipfelförmig ausgezogen und so die Nähte teilweise verdeckend, Protoconch mit 1,3 leicht spiralig gestreiften Windungen; Mündung bei juvenilen Exemplaren mit verdicktem Spindelrand, der den Nabel einengt und durch die Wölbung der Endwindung vom Außenrand der Mündung getrennt ist, Mündung bei adulten Tieren kreisrund, innerer und äußerer Rand berühren sich, der Nabel ist weiter offen

Farbe : hellbraun-beige

Größe : bis ca. 28mm

Radula : Tafel XX/4,5

*T. (Neoconcha) smithi* unterscheidet sich durch das glatte Periostrakum von den anderen Arten der Fam. Trichotropidae im Untersuchungsgebiet.

4 Exemplare von *T. (Neoconcha) smithi* werden seit 2 Jahren gehältert. Sie zeigen ein ähnliches Verhalten wie *Trichoconcha mirabilis* und halten sich ebenfalls bevorzugt in der Nähe der Wasseroberfläche auf. Mit dem Hinterende des Fußes festgeheftet, ändern die Tiere häufig wochenlang nicht die Position. Bei 3 Tieren, die im gleichen Aquarium leben, konnte mehrfach ein "Übereinandersitzen" beobachtet werden. Diese, den Paarungsketten bei der Pantoffelschnecke *Crepidula* (vgl. KILIAS, 1982) und bei der subantarktischen Napfschnecke *Nacella (Patinigera) concinna* (siehe PICKEN, 1980) vergleichbare Anordnung der Einzeltiere wurde für mehrere Tage beibehalten. Eine Ei- oder Spermienabgabe erfolgte nicht.

***Torellia (Neoconcha) insignis* (Smith, 1915)**

Tafel III/1

|                                      |                    |                      |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <i>Neoconcha insignis</i>            | Smith, 1915:       | p. 68, pl. 1, fig. 9 |
| <i>Neoconcha insignis</i>            | Powell, 1960:      | p. 143               |
| <i>Neoconcha insignis</i>            | Arnaud, 1972b:     | p. 123               |
| <i>Torellia (Neoconcha) insignis</i> | Warén et al, 1986: | p. 157-165           |

*T. (Neoconcha) insignis* ähnelt in der Gehäuseform und der Radulastruktur der vorhergehenden Art. Bei adulten Tieren liegt die Morphologie des inneren Mündungsrandes intermediär zwischen der juvenilen und adulten Ausprägung von *T. (Neoconcha) smithi*.

Bei dem auf Tafel III/1 dargestellten Exemplar handelt es sich um ein nach der Radula-Präparation leicht angetrocknetes Tier, bei dem die abstehenden Periostrakum-Härchen der Kiele stark geschrumpft sind.

Periostrakum dick, filzig, bildet 6-7 abstehende, spiralige Härchenkiele, Gewinde kaum erhoben, Protoconch mit ca. 1,3 spiralig gerieften Windungen, Endwindung groß, Mündung fast kreisrund, Spindelrand leicht umgeschlagen, durch dünnen Callus mit dem Außenrand verbunden, Wirbel weit offen

Farbe : hellbraun-beige

Größe : bis ca. 25mm

Radula : Tafel XX/6

Die spiraligen Periostrakum-Kiele kennzeichnen *T. (Neoconcha) insignis* und unterscheiden die Art von allen anderen *Trichotroidae*-Arten im Untersuchungsgebiet.

2 Exemplare von *T. (Neoconcha) insignis* konnten über 1,5 Jahre gehältert werden. Sie unterscheiden sich in ihrem Verhalten nicht von *T. (Neoconcha) smithi*.

**Fam. Capulidae (Kappenschnecken)**

1/1

Gehäuse dünnchalig, Apex fast planspiral eingerollt, nach hinten gerichtet; Endwindung trichterförmig; ohne Operculum; protandrisch zwittrig; Tiere leben sessil auf Hartsubstraten.



*Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903

Tafel III/2a-c

|                       |                  |                       |
|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Capulus subcompressus | Pelseneer, 1903: | p.20, pl.5, fig.52-54 |
| Capulus subcompressus | Powell, 1960:    | p.143                 |
| Capulus subcompressus | Arnaud, 1972b:   | p.124, fig.15         |
| Capulus subcompressus | Egorova, 1982:   | p.26, fig.39, 123-126 |
| Capulus subcompressus | Voß, 1988:       | p.40                  |

Gehäuse kappenförmig ohne inneres Septum, Anfangsgewinde mit 5 deutlichen Spiralwülsten sowie feiner Axial- und Spiralstreifung, markant von der Endwindung abgesetzt, diese lateral zusammenge-drückt, fast glatt, mit leichter konzentrischer Zuwachsstreifung und undeutlichen, unregelmäßigen radiären Erhebungen, lateraler Mündungsrand beidseitig leicht konkav ausgezogen, vorderer und hinterer Mündungsrand schwach konvex vertieft

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 5mm

Radula : Tafel XX/7

*C. subcompressus* wird nur selten in Schleppnetzfangen gefunden, was sowohl auf die geringe Größe als auch auf die versteckt-sessile Lebensweise (festgeheftet an Steinen und organischem Bewuchs, z.B. Hydrozoenstöcken) zurückzuführen ist. Die Größe und morphologischen Strukturen der Anfangswindungen deuten auf ein freilebendes, pelagisches Larvenstadium (s. Kap. 7.3.2.1.) hin.

Fam. Naticidae (Nabelschnecken)

7/29

Gehäuse eiförmig bis kugelig, Umgänge meist glatt, Gewinde wenig erhoben, Endwindung groß, Mündung halbkreisförmig, ohne Siphonalrinne; Nabel weit offen bis verdeckt, Deckel hornig, bei wenigen Arten z.T. mit kalkigem Saum; getrenntgeschlechtlich, oft mit Geschlechtsdimorphismus in der Gehäusmorphologie; räuberische Lebensweise, wobei die Tiere Muschel- und Schneckenschalen mit ihrer Radula anbohren und den Weichkörper durch das kreisrunde Loch auffressen.

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wies ein AGT-Fang auf einer 180 m tiefen Station auffällig viele Totschalen (Taphozoenose?) von *Thracia meridionalis* und *Cyclocardia astartoides* mit Naticiden-Bohr-löchern auf. Der Durchmesser der Löcher (= Proboscis-Durchmesser/Gesamtgröße der Naticide) kann nicht mit der Klappengröße der Muscheln korreliert werden, ebenso variabel war die Lage der Bohrlöcher auf den Klappen.

*Amauropsis rossiana* Smith, 1907

Tafel III/3a,b

|                            |                |                       |
|----------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Amauropsis rossiana</i> | Smith, 1907:   | p.5, pl.1, fig.6-6a   |
| <i>Amauropsis rossiana</i> | Powell, 1960:  | p.144                 |
| <i>Amauropsis rossiana</i> | Egorova, 1982: | p.29, fig.41, 136-138 |
| <i>Amauropsis rossiana</i> | Egorova, 1984: | p.10, fig.11          |

Die abgebildeten Exemplare verdeutlichen die Variabilität der Gehäusemorphologie von *A. rossiana*, z.B. in der Ausbildung des inneren Mündungsrandes und des Nabels. Die Determination erfolgte anhand der Radulae, die sich mit Ausnahme des Exemplars der Tafel III/3b (Radula Tafel XXI/1) gleichen. Die Hauptspitzen des Zentralzahns und der Lateralzähne dieses Tieres sind auffällig langgezogen, der innere Marginalzahn nur kurz gespalten. Weitere Untersuchungen müssen klären, ob diese Abweichungen innerhalb der Art-Variabilität (Geschlechtsdimorphismus ?) liegen oder ob hier eine neue Art aufzustellen ist.

Gehäuse kugelig, fest, Anfangswindungen fast immer erodiert, Periostrakum dick, rostbraun, blättert bei trockenen Gehäusen leicht ab, Umgänge mit feinen Zuwachslinien, innerer Mündungsrand zumindest im unteren Abschnitt verdickt, Nabel halb offen bis gänzlich geschlossen, Deckel hornig

Farbe : Gehäuse weiß, Periostrakum rostbraun

Größe : bis ca. 25mm

Radula : Tafel XX/8 , Tafel XXI/1

Inwiefern die rostbraune Färbung des Periostrakums als äußerlich sichtbares Merkmal zur Artabgrenzung verwendet werden kann, muß anhand von vergleichenden Radula-Untersuchungen geklärt werden. 1 Exemplar von *A. rossiana* wird seit 2 Jahren gehältert. Das Tier ist im allgemeinen sehr inaktiv und verschließt das Gehäuse für mehrere Wochen mit dem Deckel. Bei Störungen oder Futterzugabe werden diese Ruheperioden für ca. 1-8 Tage unterbrochen. Das Tier fraß in Gefangenschaft 3 Muscheln der Art *Philobrya sublaevis* (Pelseneer, 1903), siehe Tafel XII/4c, wobei jeder Freßakt 7 Tage dauerte. Die Beute wird dabei komplett vom Fußgewebe umschlossen. Dieses Verhalten zeigt *A. rossiana* auch beim Fressen von totem Krill, der einmal monatlich als Ersatzfutter angeboten und gut akzeptiert wird. Die Kutikula des Krill wird dabei an mehreren Stellen aufgerissen, so daß nach dem Freßvorgang nur kleinere, unzusammenhängende Kutikulastücke übrig bleiben.

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wurde *A. rossiana* in Becken mit natürlichem, feinkörnigen Sediment gehältert. Das Verhalten von *A. rossiana* in diesen Aquarien weicht stark von dem oben geschilderten Schema ab. Die Exemplare waren sehr aktiv, Ruheperioden, bei denen sich die Tiere in das Gehäuse zurückziehen, konnten nicht beobachtet werden. Bei dem Kriechen in den oberen Sedimentschichten (z.T. ist das ganze Tier mit Sediment bedeckt) überzieht das Mantelgewebe das ganze Gehäuse mit Ausnahme des Apex. Als Nahrung wurden sowohl Gastropoden (*Ponthisiothauma ergata*) als auch Bivalven (*Cyclocardia astartoides*) angenommen.

*Falsilunatia cf. soluta* (Gould, 1848)

Tafel III/4

|                            |                         |        |
|----------------------------|-------------------------|--------|
| <i>Natica soluta</i>       | Gould, 1848:            | p. 239 |
| <i>Falsilunatia soluta</i> | Powell, 1960:           | p. 144 |
| <i>Falsilunatia soluta</i> | Cantera & Arnaud, 1984: | p. 60  |



Die anhand der Radula vorgenommen Bestimmung war nicht ganz eindeutig, da die Morphologie der Zentralzahnspitzen leicht von der Darstellung in POWELL (1951) abweicht.

Gehäuseumriß schief-oval, Gewinde schwach erhoben, Anfangswindungen erodiert, Umgänge glatt, mit ganz schwachen Spirallinien, überlagert von feinen Zuwachsstreifen; Innenrand der Mündung verdickt, oberer Abschnitt des Parietalrandes breit, mit kleiner wulstförmiger Erhebung, Nabel fast ganz durch Auswölbung des Spindelcallus verschlossen, Außenseite der Spindel mit vom Nabel ausgehenden, nach unten ziehenden schmalen Einfaltungen, Deckel hornig

Farbe : helloliv

Größe : bis ca. 10mm

Radula : Tafel XXI/2

*Falsilunatia sp.1*

Tafel III/5

Die Radulamorphologie dieses Einzelexemplares ließ nur eine grobe Zuordnung zu der Gatt. *Falsilunatia* zu. Die charakteristische schmale, einspitzige Ausprägung des Zentralzahnes sowie der einspitzige Lateralzahn stimmen mit keiner in der Literatur beschriebenen Radulastruktur von Arten der Gatt. *Falsilunatia* überein.

Gehäuse-Umriß schief oval, Umgänge glatt, mit feiner axialer und spiraliger Streifung, Endwindung voluminös, Innenrand der Mündung verdickt, geschwungen, Nabel halb geschlossen, Deckel hornig

Farbe : Gehäuse helloliv, Fuß dunkelblau

Größe : bis ca. 16mm

Radula : Tafel XXI/3

Das Tier konnte für einige Tage an Bord von 'Polarstern' gehältert werden. Auffällig war die dunkelblaue bis tiefviolette Färbung des gesamten Fußbereiches, die auch nach der Konservierung in Alkohol erhalten blieb.

*Naticidae sp.1*

Tafel III/6a,b

Von dieser Art lagen nur 2 relativ große, dickwandige, aus Feinsand aufgebaute Eigelege (*Naticiden*-Kragen, siehe Tafel III/6b) von den Stationen 738/AGT und 323/AGT aus dem südlichen Weddellmeer vor. In beiden Fällen waren pro Kammer ein fast schlupfreifer Embryo vorhanden. Von einem Exemplar wurde das Gehäuse gezeichnet und die Radula präpariert. Die Morphologie des Zentralzahnes

(embryonale Gestaltung?) weicht jedoch so stark von den Beschreibungen antarktischer Taxa (POWELL,1951) ab, daß weder Gatt. noch Art bestimmt werden konnten.

Embryonalgehäuse glatt, mit leichter spiraliger Streifung, gekielt, Nabel offen, Mündung mit verdicktem Spindelrand, Periostrakum ragt etwas über den äußeren Mündungsrand hinaus, Deckel hornig

Farbe : oliv-gelb hornig, leicht durchscheinend

Größe : Größe des Embryos 5,5 mm, adulte Größe unbekannt

Radula : Tafel XXI/4

-

Während PS ANT VII/4 wurden im südöstlichen Bereich des Weddellmeeres (Halley Transect) einige lebende Exemplare der Art *Amauropsis (Kerguelennatica) grisea* (Martens,1878) gesammelt. VOß (1988) weist die Art aus dem Weddellmeer nach, im Probenmaterial von PS ANT V/3,V/4 und VI/3 sind allerdings nur Totschalen vertreten. Aufgrund der Größe von adulten *A. grisea* (bis ca. 30mm) könnte das hier angeführte Eigelege von dieser Art stammen.

Eine Kammer eines im Februar 1989 (PS ANT VII/4) gesammelten Eigeleges wurde im Mai 1989 aufpräpariert. Sie enthielt eine voll entwickelte Veliger-Larve (Gehäuse-Breite ca. 1,2 mm), die sich von dem in der Kapsel vorhandenen Eiklar ernährte (BANDEL, pers. Mittl.).

In Aquarien mit natürlichem Sediment zeigt *A. grisea* ein ähnliches Verhalten wie *A. rossiana*. Bei dem Kriechen im Sediment formt das nach hinten lappenartig ausgezogene, dem Gehäuse anliegende Kopfgewebe einen seitliche Einfaltung, die den Tieren als Atemröhre dient.

#### Fam. Lamellariidae (Blättchenschnecken)

3/10

Gehäuse dünnschalig, z.T. kaum verkalkt, glatt, ohrförmig, ohne Nabel und Siphonalrinne; Gewinde klein, Umgänge rasch größer werdend, häufig teilweise oder ganz von dem Mantelgewebe bedeckt, Mantelrand bei einigen Gattungen mit Ein- und Ausströmrinnen für Atemwasser; die Tiere leben auf und von festsitzenden Manteltieren (Tunicaten), die auch zur Eiablage genutzt werden; Entwicklung mit freilebenden, pelagischen Echinospira-Larven.

Die Eiablage in Ascidien-Kolonien trifft auch für die hier behandelten *Marseniopsis*-spp. des östlichen Weddellmeeres zu. Auf PS ANT VII/4 wurden pelagische Echinospira-Larven der Gatt. *Marseniopsis* (= einzige pelagische Larven von Mollusken im Untersuchungsgebiet) bis zur Metamorphose gehältert. Der Entwicklungszyklus wird in Kap. 7.3.2.1. behandelt.

#### *Marseniopsis antarctica* Vayssière,1906

Tafel IV/1a-c

|                                |                 |                     |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| <i>Marseniopsis antarctica</i> | Vayssière,1906: | p.34,pl.4,fig.54-63 |
| <i>Marseniopsis antarctica</i> | Powell,1960:    | p.146               |



Von dieser allein schon von der Größe her sehr auffälligen Art liegt mir nur die Orig. Beschreibung eines Einzelexemplares von der Wandel-Insel vor. Die beiden hier behandelten Exemplare sind der erste Wiederfund von *M. antarctica* und wurden mir von Frau Dr. Wägele zur Verfügung gestellt.

Das abgebildete Exemplar stammt von der Sta.213/AGT (72°25'4"S 016°21,1'W), PS ANT I; das zweite Exemplar von der Sta. 286/GSN.

Mantelüberzug des Gehäuses dick, faltig, mit großen unregelmäßigen Gruben, Falten und Warzen bedeckt, die bei dem abgebildeten Exemplar beim Fang z.T. niedergedrückt wurden; Atemröhre fast in der Körperlängsachse liegend, vom umliegenden Mantelgewebe schnabelförmig abgesetzt, mit leichten ringförmigen Muskelstreifen, das abgebildete Männchen zeigt einen großen, bogigen, flachgedrückten Penis mit einer halbkreis- wulstförmigen Verdickung am Ende

Das Gehäuse des Tieres bestand nur aus einem dünnen, undurchsichtigen, faltigen Häutchen. Auf die fehlende bzw. rudimentäre Verkalkung des Gehäuses weist schon VAYSSIÈRE (1906) in der Beschreibung des Holotypus hin.

Farbe : Grundfarbe des Mantelgewebes schmutzig grau hyalin, z.T. mit etwas dunkleren Stellen an den Fortsätzen. VAYSSIÈRE (1906) gibt als Farbe gelb bis orange an, die Farbe soll jedoch innerhalb von wenigen Stunden an der Luft in die o.a. Färbung übergehen.

Größe : bis ca. 90mm Körperlänge

Radula : Tafel XXI/5,6

Anhand der Ausgestaltung des Mantels und der Größe ist *M. antarctica* mit keiner anderen Marseniopsis-Art im Untersuchungsgebiet zu verwechseln.

### *Marseniopsis conica* (Smith,1902)

Tafel IV/2a-c

|                     |               |                   |
|---------------------|---------------|-------------------|
| Lamellaria conica   | Smith,1902:   | p.206,pl.34,fig.4 |
| Marseniopsis conica | Powell,1960:  | p.146             |
| Marseniopsis conica | Egorova,1982: | p.27,fig.132-135  |
| Marseniopsis conica | Egorova,1984: | p.12,fig.24       |

Bei lebenden Tieren wird das Gehäuse von einer dünnen, festen Mantelgewebsschicht überzogen, die durch Faltung im Vorderbereich eine in der Aufsicht mediane oder leicht links der Körperlängsachse liegende, dreieckige Atemröhre bildet. Die Manteloberfläche trägt eine Vielzahl von kleinen, rosafarbenen, warzenförmigen Tuberkeln, die sich zu einem rautenförmigen Muster zusammensetzen, welches von erhabenen Wülsten begrenzt wird.

Gehäuse klein, gut verkalkt, Protoconch mit schwach angedeuteten spiraligen Riefen, sonstige Umgänge glatt, mit feinen Zuwachslinien, die Endwindung aller präparierten Exemplare war durch den Fang mehr oder weniger beschädigt, so daß die Form des Mündungsaußenrandes nicht ermittelt werden

konnte, innerer Rand der Mündung bogig, leicht verdickt und durch eine rinnenförmige Vertiefung von der Spindel abgesetzt.

Farbe : lebendes Tier hell mit rosafarbenem Punktmuster, das bei der Konservierung in Alkohol schwächer wird oder verloren geht

Größe : bis ca. 21mm Körperlänge

Radula : Tafel XXI/7,8

*M. conica* unterscheidet sich von den anderen hier behandelten Marseniopsis-Arten durch Färbung und Dicke des Mantelüberzuges sowie dessen Rautenmuster aus warzenförmigen Tuberkeln.

2 Individuen dieser Art werden seit 2 Jahren gehältert. Die Tiere kriechen bevorzugt im oberen Bereich der Aquarienwände. Sie sind in der Lage, sich mit einer großflächigen, hyalinen Schleimschicht von unten an die Wasseroberfläche anzuheften. Angebotenes Ersatzfutter wurde nicht angenommen.

*Marseniopsis mollis* (Smith,1902)

Tafel IV/3a-c

|                     |                             |                       |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Lamellaria mollis   | Smith,1902:                 | p.205,pl.24,fig.19-21 |
| Marseniopsis mollis | Powell,1960:                | p.146                 |
| Marseniopsis mollis | Arnaud & Hureau,1965:       | p.17,tab.5            |
| Marseniopsis mollis | Arnaud,1972b:               | p.126,fig.17          |
| Marseniopsis mollis | Egorova,1982:               | p.28,fig.40,128-131   |
| Marseniopsis mollis | Egorova,1984:               | p.12,fig.22,23        |
| Marseniopsis mollis | Arnaud <u>et al.</u> ,1986: | tab.1                 |

Das auf Tafel IV/3a-c abgebildete Exemplar entstammt dem Material der Antarktis-Expedition PS ANT I, Sta. 135/AGT (73°41'6" S 020°55,3' W) und wurde mir von Frau Dr. Wägele zur Verfügung gestellt.

Mantelüberzug weich, voluminös, unstrukturiert, Atemröhre klein, wulstig, abgesetzt, Gehäuse sehr dünnchalig, bei größeren Exemplaren besteht die Endwindung aus einem chitinig, derben Schalenhäutchen mit flachen, unregelmäßigen Kalkschichten, Protoconch und erste Windungen des Teleoconch glatt, mit feinen Zuwachslinien

Farbe : lebendes Tier gelblich weiß bis weiß

Größe : bis ca. 63mm Körperlänge

Radula : Tafel XXII/1,2

*M. mollis* unterscheidet sich durch den weichen, unstrukturiert/glatten Gehäuseüberzug von den anderen Marseniopsis-Arten im Untersuchungsgebiet.

Einige juvenile Exemplare von *M. mollis* konnten über Wochen an Bord von 'Polarstern' lebend beobachtet werden. Ihr Verhalten entsprach dem von *M. conica*, auch bei *M. mollis* konnte die Abscheidung eines Schleimfloßes beobachtet werden.



*Marseniopsis sp.1*

Tafel IV/4a-c

Das einzige Exemplar dieser Art stammt von der gleichen Fangstation (coll. H. Wägele) wie das unter *M. mollis* abgebildete Tier. Die äußere Gestaltung des Mantels sowie die Ausprägung der Atemrinne charakterisieren dieses Tier, ließen jedoch keine Einordnung in eine bereits beschriebene Art zu.

Habitus halbkugelförmig, das Gehäuse bedeckende Mantelgewebe dick fleischig, die glatte Oberfläche ist mit regelmäßigen, runden Erhebungen besetzt, Atemröhre in der Körperlängsachse, breit wulstig abgesetzt; Gehäuse aus einem dünnen, faltigen, undurchsichtigen Häutchen bestehend, unregelmäßige Reste von Kalkschichten sind nur auf dem Beginn der Endwindung zu erkennen.

Farbe : gelblich weiß

Größe : ca. 53mm Körperlänge

Radula : Tafel XXII/3,4

*Mesogastropoda sp.1*

Tafel III/7a-f

Lebende Tiere dieser kleinen, planspiralig aufgerollten Art zeichnen sich durch ein stark filziges, spiralgeripptes Periostrakum (Tafel II/7a-c) aus, das sich bei der Radula-Präparation in KOH-Lösung vollständig auflöst (Tafel II/7d-f). Weder die markante Gehäusemorphologie noch die Struktur der Radula stimmen mit einer der bisher aus antarktischen Gewässern beschriebenen Prosobranchia-Arten überein. Zwei Exemplare der Stationen 528/AGT und 692/AGT liegen vor.

Gehäuse in der Aufsicht halbkreisförmig, planspiralig, Gewinde eingesenkt, Endwindung groß, Nabel perspektivisch, Periostrakum dick filzig, fein axial gestreift, mit 6 groben Spiralkielen, die sich als Ausbuchtungen des äußeren Mündungsrandes auch bei der dünnen Kalkschale abzeichnen; Mündung kreisrund; Deckel hornig; kalkiges Gehäuse glatt, mit feinen, welligen Zuwachslinien

Farbe : lebende Tiere beige, Kalkschale rein weiß, leicht durchscheinend

Größe : bis ca. 6,0mm

Radula : Tafel XXII/5

Intakte Individuen könnten mit juvenilen Exemplaren von *Trichotropis planispira* verwechselt werden, diese Art hat jedoch ein leicht erhobenes Gewinde, weniger Spiralrippen und eine gänzlich unterschiedliche Radulamorphologie.

*Mesogastropoda sp.2*

Tafel V/1a-d

Diese durch Gehäusemorphologie und Färbung sehr auffällige Art konnte keinem antarktischen Prosobranchia-Taxon zugeordnet werden. Die Radulamorphologie zeigt im Bau des Zentralzahns und der Lateralzähne Übereinstimmungen mit der vorgehenden Art. Zwei Tiere der Station 345/GSN liegen vor.

Gehäuse fast planspiral aufgerollt, Skulptur glatt, mit feinen, bogigen Zuwachslinien, die die Mündungsbucht nachzeichnen, Periostrakum derb, dunkelbraun bis schwarz-glänzend; Gewinde leicht erhoben, Endwindung groß, trichterförmig erweitert, Gehäuseachse geneigt, Nabel weit offen, Mündung suboval, Innenrand leicht wulstig umgeschlagen, äußerer Mündungsrand median eingebuchtet (Tafel V/1d), Deckel hornig

Farbe : dunkelbraun, Mündungsråder schwarz

Größe : bis ca. 8mm

Radula : Tafel XXII/6

-

-

Ordnung Neogastropoda

Gehäuse mit Siphonalrinne, Operculum hornig, Radula stenogloss oder toxogloss, die meisten Arten sind carnivor

Unterordnung Stenoglossa

Radula stenogloss

Fam. Cominellidae

(9/35)

Die Taxa der Fam. **Cominellidae** wurden von einigen Autoren, darunter auch Powell, A.W.B. anhand von anatomischen Merkmalen von der Fam. **Buccinidae** unterschieden. Da sich diese Auffassung nicht aufrecht erhalten ließ (s. GÖTTING, 1974) werden hier die in POWELL (1960) unter dieser Familie behandelten Taxa der Familie **Buccinidae** angegliedert.

Fam. Buccinidae (Wellhornschnecken)

21/100

Gehäuse eikegel- oder spindelförmig; Umgänge gewölbt, glatt oder nur schwach skulpturiert; Spindel ohne Falten; Siphonalrinne kurz bis mäßig lang, Deckel hornig, häufig viel kleiner als die Mündung; einige Arten mit nekrophager Ernährungsweise



*Pareuthria cf. innocens* (Smith, 1907)

Tafel V/2

|                     |                        |                        |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| Thesbia ? innocens  | Smith, 1907:           | p. 4, pl. 1, fig. 1-1b |
| Pareuthria innocens | Powell, 1960:          | p. 147                 |
| Pareuthria innocens | Arnaud & Hureau, 1965: | p. 18, tab. 6          |
| Pareuthria innocens | Arnaud, 1972b:         | p. 127, fig. 19a-c     |
| Falsimohnia davisii | Egorova, 1972b:        | p. 391, fig. 6a, b     |
| Pareuthria innocens | Egorova, 1982:         | p. 39, fig. 50, 169    |
| Pareuthria innocens | Egorova, 1984:         | p. 10, fig. 14         |

THIELE (1912) und EGOROVA (1982) geben Zeichnungen der Radula an, welche in der Morphologie des Zentralzahnes (dreizackig in Thiele, einzackig in Egorova) differieren. Da dieses Merkmal an dem Zentralzahn der Radula des hier abgebildeten Exemplares nicht zu erkennen ist, bleibt die Bestimmung zweifelhaft, obwohl die Gehäusemorphologie mit den in der Literatur vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen gut übereinstimmt.

Gehäuse schlank, Umgänge leicht gewölbt, Protoconch-Windungen glatt, Teleoconch mit zahlreichen, spiraligen Rippen, die von schwach angedeuteten axialen Wülsten überlagert werden, Spindel mäßig lang, mit engen, schrägen Spiralrippen

Farbe : weißlich braun

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XXII/7

Im Gehäuseumriß und der Radulastruktur ist *P. innocens* ähnlich der Art *P. plicatula* Thiele, 1912. Bei letzterer fehlt jedoch die für *P. innocens* charakteristische Spiralskulptur.

*Pareuthria cf. plicatula* Thiele, 1912

Tafel V/3

|                      |                |                         |
|----------------------|----------------|-------------------------|
| Pareuthria plicatula | Thiele, 1912:  | p. 212, pl. 13, fig. 24 |
| Pareuthria plicatula | Powell, 1960:  | p. 148                  |
| Pareuthria plicatula | Egorova, 1982: | p. 40, fig. 170         |
| Pareuthria plicatula | Egorova, 1984: | p. 10                   |

Die Bestimmung erfolgte nur anhand von Gehäusemerkmalen, da von *P. plicatula* die Radula noch nicht bekannt war.

Gehäuse schlank, Umgänge wenig gewölbt, Protoconch glatt, Teleoconch mit auffälligen, z.T. schuppig erhobenen Zuwachsstreifen, die auf den Umgängen bogig zur Mündung gerichtet sind, in der Nähe

der Naht jedoch umbiegen, Mündung oval, Siphonalrinne kurz, weit offen

Farbe : hellbraun, durchscheinend

Größe : bis ca. 7,5mm

Radula : Tafel XXII/8

*P. plicatula* unterscheidet sich von *P. innocens* durch die Form der Zuwachsstreifen und die fehlende Spiralskulptur.

-

***Chlanidotia elongata* (Lamy,1910)**

Tafel V/4

|                                                                      |                             |                |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Cominella ( <i>Chlanidotia</i> ) <i>vestita</i> var. <i>elongata</i> | Lamy,1910b:                 | p.319          |
| Cominella ( <i>Chlanidotia</i> ) <i>vestita</i> var. <i>elongata</i> | Lamy,1911a:                 | p.6,pl.1,fig.6 |
| <i>Chlanidotia elongata</i>                                          | Powell,1960:                | p.150          |
| <i>Chlanidotia elongata</i>                                          | Arnaud <u>et al.</u> ,1986: | tab.1          |

*C. elongata* hat einen Verbreitungsschwerpunkt in subantarktischen Gewässern. Das vorliegende Einzelexemplar der Sta.345/GSN ist der südlichste Nachweis dieser Art.

Umgänge gut, Endwindung treppenartig abgesetzt; Windungen kaum bauchig, Periostrakum dünn, auf dem Siphonalkanal häufig fehlend, Skulptur der Anfangswindungen meist korrodiert, die letzten beiden Umgänge mit enger Anwachsriefung überlagert von feinen Spiralkielen und ca. doppelt so breiten Furchen, Skulptur des Siphonalkanals deutlich von der Endwindung abgesetzt, mit bogigen, leicht schuppigen Anwachslineen, die als gedrehtes Band von der Mitte des Mündungsinnenrandes nach hinten unten ziehen, Mündung oval, Außenrand dünn, Innenrand mit schmal hoher, glatter Callusfläche, Ventralrand mit einem schmalen, bogig hochgezogenen Einschnitt der Siphonalrinne

Farbe : hellbraun bis grau

Größe : bis ca. 25mm

Radula : Tafel XXIII/1

*C. elongata* unterscheidet sich im Habitus von allen anderen Gastropodenarten des Untersuchungsgebietes.

-

***Chlanificula thielei* Powell,1958**

Tafel V/5

|                             |              |                  |
|-----------------------------|--------------|------------------|
| <i>Chlanificula thielei</i> | Powell,1958: | p.193,pl.3,fig.2 |
| <i>Chlanificula thielei</i> | Powell,1960: | p.150            |

Powell (1958) beschreibt diese Art anhand einer einzigen adulten Totschale. Die auf der Expedition PS ANT VI/3 gefangenen, lebenden Individuen sind der zweite Fund dieser Art und der erste Lebendnachweis.



Gehäuse rundlich, im Vergleich zu anderen antarktischen Schneckenarten dickwandig und schwer; Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, mit kräftigen Spiralfurchen; Mündung groß, Innenrand mit einer deutlichen Einbuchtung vom Siphonalkanal abgesetzt, Nabel von Innenlippe verdeckt; Periostrakum dick, mit in axialen Reihen angeordneten, abstehenden kräftigen Härchen; das Periostrakum läßt sich leicht ablösen und fehlt auch bei lebenden Tieren häufig im Bereich des Apex, der Innenlippe und des Siphonalkanals. Der Kopfbereich einschließlich der Ansatzstellen der kurzen, dünnen Fühler ist bei dieser Art im Vergleich zum Fuß ungewöhnlich klein.

Farbe : Periostrakum grünlich braun, Gehäuse weiß

Größe : bis ca. 40mm

Radula : Tafel XXIII/2

Drei lebende Individuen von *C. thielei* werden seit Januar 1988 in Aquarien gehältert. Die Tiere verhalten sich sehr inaktiv. Toter Krill als Ersatznahrung wurde nicht angenommen.

*Neobuccinum eatoni* (Smith, 1875)

Tafel V/6a-e

|                    |                         |                       |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| Buccinopsis eatoni | Smith, 1875:            | p.68                  |
| Neobuccinum eatoni | Smith, 1879:            | p.169, pl.9, fig.1    |
| Neobuccinum eatoni | Powell, 1960:           | p.150                 |
| Neobuccinum eatoni | Arnaud & Hureau, 1965:  | p.16, 17, tab.4, 5    |
| Neobuccinum eatoni | Pearse & Giese, 1966:   | p.47-57               |
| Neobuccinum eatoni | Arnaud, 1972a:          | p.431                 |
| Neobuccinum eatoni | Arnaud, 1972b:          | p.128                 |
| Neobuccinum eatoni | Picken, 1980:           | p.147                 |
| Neobuccinum eatoni | Egorova, 1982:          | p.41, fig.51, 172-176 |
| Neobuccinum eatoni | Egorova, 1984:          | p.11                  |
| Neobuccinum eatoni | Bannasch et al., 1984:  | fig.26, 27, 28        |
| Neobuccinum eatoni | Cantera & Arnaud, 1984: | p.70                  |
| Neobuccinum eatoni | Arnaud, 1985:           | p.109                 |
| Neobuccinum eatoni | Arnaud et al., 1986:    | tab.1                 |
| Neobuccinum eatoni | Voß, 1988:              | p.40                  |

Der Holotypus von *N. eatoni* aus dem British Museum, London stand zum Vergleich zur Verfügung.

Gehäuse groß, Umgänge gewölbt, voneinander abgesetzt, Innenlippe der Mündung umgeschlagen, leicht abstehend, so daß ein schlitzförmiger Nabel gebildet wird; bei adulten Exemplaren (s. Tafel V/6a) ist das Gehäuse häufig stark abgeschliffen, Reste von äußeren Schalenschichten sind nur in den Nähten erhalten, die Anfangswindungen fehlen, die Bruchstelle ist mit Schalensubstanz geschlossen, Umgänge skulpturlos, Spindel kurz abgesetzt, mit groben Zuwachsfalten, die sich bogenförmig quer über einen senkrechten Wulst der Spindel ziehen, Innenlippe bei manchen Exemplaren mit einer von Callus überzogenen Leiste. Juvenile Gehäuse (Tafel V/6b,c) zeigen einen glatten Protoconch, die Teleoconch-Windungen tragen eine feine Spiralriefung

Bei einigen lebenden Tieren weisen das vordere, dorsale Fußgewebe und der Kopf einschließlich der Fühlerbasen eine streifige, violette Färbung auf. Der dünn röhrenförmige Siphon kann sehr weit ausge-

streckt werden und kann bei juvenilen Tieren ca. Gehäusehöhe, bei Adulten ca. Endwindungshöhe erreichen.

Farbe : weißlich grau bis hornfarbig bräunlich

Größe : bis ca. 80mm

Radula : Tafel XXIII/3

-

*N. eatoni* ist zirkumantarktisch verbreitet und eine der an besten untersuchten Gastropodenarten der antarktischen Gewässer. ARNAUD (1970, 1977) gibt für die Art eine necrophage Ernährungsweise an und vergleicht sie vom Lebensformtyp her mit der nordatlantischen Wellhornschnecke *Buccinum undatum*.

PEARSE & GIESE (1966) geben für *N. eatoni* Lipid-, Kohlenhydrat-, Protein- und Nitratgehalt von einzelnen Weichkörperteilen (Fuß, Kopf und Eingeweidesack) an. Mit Ausnahme des hohen Lipidgehaltes des Eingeweidesacks (13-23% des Trockengewichtes) waren die Werte ähnlich denen von Arten aus gemäßigten Breiten. Eine saisonale Schwankung der Gehalte konnte nicht festgestellt werden.

Im Gebiet der östlichen und südlichen Weddellmeeres tritt *N. eatoni* nur vereinzelt auf. 2 subadulte Exemplare der Sta. 346/AGT und 1 ausgewachsenes Tier von Sta. 418/AGT befinden sich in der Lebendhaltung. Die Tiere nehmen regelmäßig toten Krill als Futter an, wobei die Beute beim Freßvorgang ganz vom Fuß bedeckt wird. Mit Hilfe des langen Proboscis werden die Gewebeteile des Krill aufgenommen, zurück bleibt nur die noch zusammenhängende, kaum zerstörte Kutikula.

Die Morphologie des Eigeleges von *N. eatoni* ist auf Tafel V/6d,e dargestellt. Das Juvenilwachstum wird an 3 Exemplaren verdeutlicht, die während der Lebendhaltung schlüpften (s.Kap.6.1.4.).

#### *Bathydromus thielei* Powell, 1958

Tafel V/7

|                               |                |                    |
|-------------------------------|----------------|--------------------|
| <i>Bathydromus thielei</i>    | Powell, 1958:  | p.194, pl.3, fig.8 |
| <i>Bathydromus thielei</i>    | Powell, 1960:  | p.151              |
| <i>Bathydromus thielei</i>    | Arnaud, 1972b: | p.129, fig.20a-c   |
| <i>Antarctodromus thielei</i> | Dell, 1972b:   | p.5, fig.3, 5, 6   |
| <i>Bathydromus thielei</i>    | Voß, 1988:     | p.40               |

Die Originalbeschreibung von *B. thielei* wurde von POWELL (1958) an einer leicht beschädigten Totschale vorgenommen, die die artcharakteristischen Merkmale nur unvollständig zeigte. Die Bestimmung des vorliegenden Materials basiert auf der in ARNAUD (1972b) und DELL (1972b) dargestellten Gehäuse- und Radulamorphologie. DELL (1972b) stellt aufgrund der Radula für die Art die neue Gattung *Antarctodromus* auf. Da diese Literatur erst kurz vor Fertigstellung der Arbeit eingesehen wurde, konnte diese generische Zuordnung bei den folgenden Auswertungen nicht mehr berücksichtigt werden.

Umgänge bauchig, gut voneinander abgesetzt, mit deutlichen Spiralfurchen und geraden, axialen Kämme; Mündung groß, nimmt mehr als die Hälfte der Gehäusehöhe ein, Spindelrand gerade, Basalrand und Siphonalrinne konkav geschwungen, letztere lang ausgezogen und breit offen; Periostrakum

dünn, häutig, bei intakten Exemplaren sind die axialen Kämme der Umgänge mit einem einreihigen, ca. 5mm langen, abstehenden Härchensaum besetzt

Farbe : grünlich-hellbraun

Größe : bis ca. 55mm

Radula : Tafel XXIII/4

-

Das abgebildete Exemplar von *B. thielei* konnte 10 Monate im Aquarium gehältert werden. An der Außenlippe der Mündung erkennt man deutlich eine unregelmäßige dünnschalige Callusbildung, mit der das Tier ca. 5 Monate nach dem Fang innerhalb kurzer Zeit eine Beschädigung an der Mündung reparierte (s.Kap. 6.2.). Eine Futteraufnahme wurde nicht beobachtet.

*Probuccinum cf. costatum* Thiele, 1912

Tafel V/8

|                      |                |                      |
|----------------------|----------------|----------------------|
| Probuccinum costatum | Thiele, 1912:  | p.211, pl.13, fig.22 |
| Probuccinum costatum | Powell, 1960:  | p.151                |
| Probuccinum costatum | Egorova, 1982: | p.41, fig.177        |
| Probuccinum costatum | Voß, 1988:     | p.40                 |

Da von *P. costatum* die Radula noch nie abgebildet wurde, muß die obige Bestimmung unter Vorbehalt erfolgen.

Adulte Gehäuse schlank, spindelförmig, Umgänge nur leicht gewölbt, Protoconch glatt, Teleoconch und Spindel mit schwachen, spiraligen Rippen, die auf den Teleoconch-Umgängen von schwach bogigen, axialen Wülsten überlagert werden, Mündung schmal, äußerer Rand kontinuierlich gebogen und in den Siphonalkanal übergehend, dieser mäßig lang, unten abgestutzt; juvenile Gehäuse tragen noch keine deutlichen Axialwülste (s. EGOROVA, 1982 Fig. 177), ihre eindeutige Determination kann nur anhand der Radulamorphologie vorgenommen werden.

Farbe : adulte Gehäuse braun bis rötlich-braun, juvenile Gehäuse hellbraun, beige

Größe : bis ca. 14mm

Radula : Tafel XXIII/5

-

-

*Probuccinum tenerum* (Smith, 1907)

Tafel V/9

|                     |               |                      |
|---------------------|---------------|----------------------|
| Neobuccinum tenerum | Smith, 1907:  | p.2, pl.1, fig.2, 2a |
| Probuccinum tenerum | Powell, 1960: | p.151                |
| Probuccinum tenerum | Voß, 1988:    | p.40                 |

Die juvenile Gehäusemorphologie von *P. tenerum* gleicht der von *P. tenuistriatum* Hedley, 1916. Adulte Exemplare der letzteren Art tragen zwei charakteristische, axiale Wülste im Bereich des Mündungs-



dungsaußenrandes, die *P. tenerum* fehlen. Das hier abgebildete Gehäuse war eines von 3 juvenilen Tieren, der Vergleich der Radulamorphologie mit den Abbildungen von *P. tenuistriatum* in POWELL (1951) und *P. tenerum* in THIELE (1912) sichert die Determination.

Gehäuse mit feiner Spiralstreifung und größeren Zuwachslinien, Protoconch glatt, Übergang Protoconch - Teleoconch mit leicht vertiefter, gezackter Naht, Endwindung leicht gekielt, deshalb äußerer Mündungsrand nicht gleichförmig gebogen, Spindel gerade; bei adulten Tieren soll der äußere Mündungsrand nach außen umgeschlagen sein, aber keine Wülste bilden

Farbe : hellbraun bis hornfarben, durchscheinend

Größe : bis ca. 15mm

Radula : Tafel XXIII/6

-  
-

*Probuccinum tenuistriatum* Hedley, 1916

Tafel V/10

|                           |                |                        |
|---------------------------|----------------|------------------------|
| Probuccinum tenuistriatum | Hedley, 1916:  | p.58, pl.8, fig.95,95  |
| Probuccinum tenuistriatum | Powell, 1960:  | p.151                  |
| Probuccinum tenuistriatum | Egorova, 1982: | p.42, fig.52, 178, 179 |
| Probuccinum tenuistriatum | Egorova, 1984: | p.13                   |

-

Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, mit feinen Spirallinien und etwas deutlicheren axialen Zuwachsstreifen, Mündung oval, Innenrand entlang des Siphonalkanals gerade, der Außenrand steht bei erwachsenen Exemplaren fast senkrecht auf der Endwindung und trägt in der Lateralansicht zwei charakteristische axiale Wülste mit unregelmäßigen Anwachsstreifen

Bei lebenden Tieren weist das vordere dorsale Fußepithel, z.T. auch die hinteren lateralen Fußbereiche sowie der Kopfbereich mit Ausnahme der Fühlerspitzen eine dunkelviolette bis schwarze Färbung auf. Der weiße Siphon kann bis ca. halbe Gehäusehöhe gestreckt werden.

Farbe : braun, Mündungsdoppelwulst hellbraun bis weiß

Größe : bis ca. 25mm

Radula : Tafel XXIII/7

Die wulstförmigen Erweiterungen der Mündung unterscheiden *P. tenuistriatum* von allen anderen Bucciniden-Arten im Untersuchungsgebiet.

2 Exemplare von *P. tenuistriatum* von Sta. 566/AGT und 418/AGT werden in Aquarien gehältert. Die Tiere halten sich bevorzugt in Nähe des Wasserspiegels auf, auch nach Störungen kriechen sie gerichtet innerhalb von wenigen Minuten wieder an einen hoch gelegenen Punkt zurück. *P. tenuistriatum* nimmt unregelmäßig (ca. 1 mal alle 6-8 Wochen) toten Krill als Nahrung an.

*Prosipho contrarius* Thiele, 1912

Tafel V/11

|                            |                |                        |
|----------------------------|----------------|------------------------|
| <i>Prosipho contrarius</i> | Thiele, 1912:  | p. 209, pl. 13, fig. 1 |
| <i>Prosipho perversus</i>  | Powell, 1951:  | p. 147, pl. 6, fig. 11 |
| <i>Prosipho contrarius</i> | Powell, 1960:  | p. 152                 |
| <i>Prosipho perversus</i>  | Powell, 1960:  | p. 152                 |
| <i>Prosipho contrarius</i> | Egorova, 1982: | p. 44, fig. 185, 186   |

In der Gatt. *Prosipho* sind 3 linksgewundene Arten, *P. contrarius*, *P. perversus* und *P. reversa* Powell (1958) beschrieben. Letztere trägt nur eine Spiralleiste auf den Gewindeumgängen bzw. 2 solcher Leisten auf der Endwindung und kommt bei der Determination des vorliegenden Materials nicht in Betracht. Von *P. perversus* lag mir der Holo-Typus (einziges Exemplar überhaupt) aus dem British Museum, London vor. Es handelt sich um eine schon angewitterte Totschale, die die von POWELL (1951) angeführten artabgrenzenden Merkmale längst nicht so deutlich zeigt, wie der Autor sie beschreibt. Nach der Betrachtung des Typus-Exemplars von *P. contrarius* im Berliner Museum bin ich der Ansicht, daß das gesamte Material zu einer Art gehört, die entsprechend der nomenklatorischen Regeln *Prosipho contrarius* Thiele, 1912 heißt.

Das abgebildete Gehäuse ist eine Totschale von Sta. 520/AGT, das lebende Tier, der erste Lebendnachweis dieser Art, stammt von Sta. 738/AGT.

Gehäuse linksgewunden, klein und schlank, Protoconch glatt, die ersten beiden Teleoconch-Umgänge mit 2 bis 3 stark hervortretenden Spiralleisten, je nachdem die eingesenkte Naht zum darauffolgenden Umgang auf oder unter der untersten Leiste liegt, Endwindung mit 3 freien Leisten, eine vierte liegt in Höhe des oberen Mündungsrandes, Mündung oval, Außenrand verdickt, Spindel schnabelförmig, mit zur Spitze hin schwächer werdenden Spiralleisten

Farbe : beige-weiß

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XXIII/8

-

-

*Prosipho crassicosatus* (Melvill & Standen, 1907)

Tafel V/12

|                                                          |                          |                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <i>Chrysodomus</i> ( <i>Sipho</i> ) <i>crassicosatus</i> | Melvill & Standen, 1907: | p. 138, fig. 10, 10a             |
| <i>Prosipho crassicosatus</i>                            | Powell, 1960:            | p. 152                           |
| <i>Prosipho crassicosatus</i>                            | Oliver & Picken, 1984:   | p. 102, fig. 4a, b; 8a-d; 12; 16 |

Die Determination erfolgte anhand der von Oliver & Picken (1984) dargestellten Radulamorphologie.

Gehäuse klein, Protoconch blasig, glatt, Teleoconch mit scharfen, leistenartigen Spiralwülsten, die ersten beiden Teleoconch-Windungen mit 2-3, Endwindung mit 4 Wülsten, der unterste sitzt direkt über

dem oberen Mündungsrand, Basis bei adulten Exemplaren mit 4-5, nach unten schwächer werdenden Leisten, Juvenile tragen nur 2-3 solcher Leisten, Mündung oval, Siphonalkanal kurz

Farbe : weiß-beige

Größe : bis ca. 7,5mm

Radula : Tafel XXIV/1

-

-

*Prosipho elongatus* Thiele, 1912

Tafel VI/1

|                    |                |                     |
|--------------------|----------------|---------------------|
| Prosipho elongatus | Thiele, 1912:  | p.210, pl.13, fig.5 |
| Prosipho elongatus | Powell, 1960:  | p.152               |
| Prosipho elongatus | Egorova, 1982: | p.44, fig.187       |
| Prosipho elongatus | Egorova, 1984: | p.13                |

Von *P. elongatus* existiert nur eine Gehäusedarstellung (Thiele, 1912-Holotypus), auf die sich die von POWELL (1960) angeführten Autoren beziehen. Auch die von EGOROVA (1982) angeführte Abbildung ist nur eine zeichnerische Vergrößerung der Thiele'schen Zeichnung. Neben der Abbildung des Gehäuses wird in dieser Arbeit erstmals die charakteristische Radulamorphologie von *P. elongatus* aufgezeigt.

Gehäuse spindelförmig schlank, Umgänge nur leicht gewölbt, Protoconch glatt, andere Windungen und Spindel mit spiraligen Rippen und feinen, dichten Anwachslineien, Endwindung hoch, Mündung schmal, unten allmählich in die Siphonalrinne übergehend

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 15mm

Radula : Tafel XXIV/2

-

-

*Prosipho cf. hunteri* Hedley, 1916

Tafel VI/2

|                  |                |                    |
|------------------|----------------|--------------------|
| Prosipho hunteri | Hedley, 1916:  | p.56, pl.8, fig.92 |
| Prosipho hunteri | Powell, 1960:  | p.152              |
| Prosipho hunteri | Arnaud, 1972b: | p.130              |

Die Gehäusmorphologie des vorliegenden Materials stimmt gut mit dem von Hedley (1916) beschriebenen und abgebildeten Typus von *P. hunteri* überein. Die Radula des hier abgebildeten Exemplars ist jedoch mit Ausnahme von graduellen Unterschieden identisch mit der von *P. crassicosatus* (vgl. Tafel XXIV/1 und 3). Da bis dato von *P. hunteri* noch keine Radula abgebildet wurde, kann ich diese Übereinstimmung nicht näher interpretieren. Ich führe das vorliegende Material trotzdem unter dem



Namen *P. hunteri*, da die Gehäusemerkmale konstant sind und markant von denen der Art *P. crassicosatus* abweichen.

Gehäuse schlank, Protoconch glatt, getürmt, Teleoconch mit feiner, axialer Streifung und 2 spiraligen Wülsten, die aus knotig-schuppigen Tuberkeln aufgebaut sind, Basis und Spindel mit 8 nach unten hin schwächer werdenden Spiralrippen; Mündung mit leicht gezacktem Außenrand, dessen basaler Anteil leicht konkav in die Siphonalrinne übergeht, Siphonalrinne mäßig lang, schwach gedreht, unten abgestutzt

Farbe : weiß-bräunlich

Größe : bis ca. 6,5mm

Radula : Tafel XXIV/3

Anzahl, Lage und Struktur der Spiralwülste sowie die Form des Protoconchs unterscheiden *P. hunteri* von den anderen Prosipho-Arten des Untersuchungsgebietes.

*Prosipho cf. tuberculatus* Smith, 1915

Tafel VI/3

|                       |                |                       |
|-----------------------|----------------|-----------------------|
| Prosipho tuberculatus | Smith, 1915:   | p. 71, pl. 1, fig. 11 |
| Prosipho tuberculatus | Powell, 1960:  | p. 153                |
| Prosipho tuberculatus | Egorova, 1982: | p. 47, fig. 60, 197   |
| Prosipho tuberculatus | Egorova, 1984: | p. 11, fig. 15        |

Die Radulamorphologie der 3 abgebildeten Exemplare ist gleich und stimmt mit der von EGOROVA (1982 fig. 60) angegebenen Zeichnung überein. In der Gehäusestruktur zeigt mein Material alle Übergänge zwischen der Abbildung des Holotypus und der Zeichnung von EGOROVA (1982, fig. 197). Das Smith'sche Holotypus-Exemplar ist noch nicht ausgewachsen, trägt einen breiteren Protoconch und kräftige Tuberkeln auf den Spiralleisten, während Egorova's Exemplar einen schlankeren Protoconch und fast glatte Spiralleisten aufweist.

Teleoconch mit kräftigen Spiralleisten, die sich z.T. auf die Spindel fortsetzen und mit unregelmäßigen, knotigen Tuberkeln besetzt sind, 3-4 Leisten auf den beiden oberen Teleoconch-Umgängen, 4-5 Leisten auf der Endwindung, Mündung oval, Siphonalkanal gerade, breit offen

Farbe : weiß-beige

Größe : bis ca. 8mm

Radula : Tafel XXIV/4

*Prosipho turrita* Oliver & Picken, 1984

Tafel VI/4

*Prosipho turrita*

Oliver &amp; Picken, 1984:

p.99, fig. 2a, b, 6a-d

Das vorliegende Einzelexemplar der Sta. 387/AGT ist der erste Nachweis dieser Art aus kontinentnahen antarktischen Gewässern, bisher war *P. turrita* nur vom locus typicus (Signy Island, Süd Orkney-Inseln) gemeldet.

Gehäuse schlank, hochgetürmt, im Umriß Cerithiiden-ähnlich, Umgänge kaum voneinander abgesetzt, Protoconch glatt, Teleoconch-Windungen mit 2 spiraligen Leisten und schwacher Naht-Leiste, auf den unteren Umgängen zusätzlich noch eine undeutliche Spiralrippe zwischen Naht und oberster Leiste, Basis mit zum Siphonalkanal hin undeutlicher werdenden Spiralleisten, Mündung oval, oberer Außenrand leicht nach innen einfallend, Siphonalkanal mäßig lang, leicht gedreht

Farbe : hellbraun, Spiralleisten weiß

Größe : bis ca. 7,3 mm

Radula : Tafel XXIV/5

Der Gehäusehabitus unterscheidet *P. turrita* von allen anderen bisher beschriebenen Arten der Gatt. *Prosipho*.

-

*Prosipho* sp. 1

Tafel VI/5

Die Anzahl der Spiralleisten und die Radulamorphologie des vorliegenden Materials stimmen mit keiner beschriebenen *Prosipho*-Art überein.

Die ersten beiden Teleoconch-Windungen mit 4 leistenförmigen Spiralwülsten, Endwindung mit 6 Spiralleisten, die unterste liegt direkt über dem oberen Mündungsrand, Basis mit 6-7 Leisten, die sich auf die Spindel fortsetzen und nach unten hin schwächer werden, Spindel mäßig lang, im unteren Abschnitt gedreht, Innenlippe gerade, geht angewinkelt in den Spindelrand über

Farbe : bräunlich weiß

Größe : bis ca. 7mm

Radula : Tafel XXIV/6

*P. crassicostatus* besitzt einen viel schmäleren Zentralzahn, *P. tuberculatus* trägt auf den Lateralzähnen nur 2-3 spitze Fortsätze.

-

*Buccinidae sp. 1*

Tafel VI/6

Von dieser kleinen Art lag nur ein Einzelexemplar der Sta. 531/GSN vor. Obwohl die Gehäusestruktur und die Radulamorphologie sehr auffällig sind, konnte keine nähere Zuordnung vorgenommen werden.

Gehäuse klein, Umgänge bauchig, stark voneinander abgesetzt, erste Windung des Protoconchs glatt, zweiter Umgang mit schuppigen Axialleisten, Endwindung durch Spiral- und Axialfurchen gegittert mit Knötchen / Höckern an den Kreuzungspunkten; Mündung relativ groß, Außenrand dünn, Spindelrand leicht umgeschlagen, Spindel von der Endwindung abgesetzt; Siphonalkanal weit offen, unten abgestutzt

Farbe : weißlich transparent

Größe : 6mm

Radula : Tafel XXIV/7

Diese Art ist, genauso wie die folgende Art, durch die schuppige Axialskulptur des zweiten Gewinde-Umgangs von allen anderen Bucciniden-Arten des Untersuchungsgebietes zu unterscheiden. Artcharakteristisch ist die Morphologie der Endwindung.

*Buccinidae sp.2*

Tafel VI/7

Die Gehäuse- und Radulamorphologie ähnelt der vorangegangenen Art. Eine Determination anhand der vorliegenden Literatur konnte nicht vorgenommen werden.

Gehäuse mit bauchig voneinander abgesetzten Umgängen, erster Gewindeumgang glatt, zweiter mit axialen, schuppigen Leisten, die weiteren Windungen mit Gitterskulptur, ohne Knoten an den Kreuzungspunkten, Spindelrand leicht umgeschlagen, Spindel durch eine Nabelfurche vom inneren Mündungsrand abgesetzt, mit Schuppen besetzt, auf denen die Skulptur deutlicher hervortritt; das feste Periostrakum des Exemplars der Tafel VI/7 war dicht mit feinen Sandkörnern bedeckt

Farbe : Gehäuse weiß schimmernd, Periostrakum braun

Größe : bis ca. 11mm

Radula : Tafel XXIV/8

Die fehlenden Knötchen an den Kreuzungspunkten der axialen und spiraligen Rillen unterscheiden diese Art von der vorangegangenen Species.



Fam. Muricidae (Purpurschnecken, Stachelschnecken)

3/39

Gehäuse mittelgroß bis groß, Umgänge meist bauchig, periodisch mit einfachen, faltigen oder stachelartigen axialen Auswüchsen (Varices) besetzt, Außenrand der Mündung häufig gezahnt, Siphonrinne meist lang; Deckel hornig; einige Arten bohren die Schalen von Muscheln und Schnecken an. Die Tiere besitzen eine Drüse am Dach der Mantelhöhle, welche ein klares Sekret ausscheidet, das im Licht tief violett wird.

*Trophon drygalskii* Thiele, 1912

Tafel VI/8

|                           |                |                         |
|---------------------------|----------------|-------------------------|
| <i>Trophon drygalskii</i> | Thiele, 1912:  | p. 213, pl. 13, fig. 25 |
| <i>Trophon drygalskii</i> | Powell, 1960:  | p. 154                  |
| <i>Trophon drygalskii</i> | Egorova, 1982: | p. 38, fig. 165         |
| <i>Trophon drygalskii</i> | Voß, 1988:     | p. 40                   |

-

Gehäuse klein, geschultert, durch treppenartig voneinander abgesetzte Umgänge kantiger Umriß, Protoconch glatt, Teleoconchwindungen mit vielen, axialen, schuppigen Auswüchsen, die auf den unteren Teleoconchumgängen (in der Nähe der Naht und an der Schulter) zweifach ohrförmig-faltig ausgezogen sind; Siphonalkanal lang, breit offen, leicht gebogen, schuppig; Mündung oval, verkehrt eiförmig

Farbe : weiß, bei frisch konservierten Tieren schimmert die Purpur-Drüse durch

Größe : bis ca. 10mm

Radula : Tafel XXV/1

-

-

*Trophon sp.1*

Tafel VI/9a,b

-

Die Gehäusemorphologie der vorliegenden Exemplare liegt intermediär zwischen den Arten: *T. brevispira* Martens, 1855 ; *T. echinolamellatus* Powell, 1951 ; *T. enderbyensis* Powell, 1958 ; *T. geversianus* (Pallas, 1769) ; *T. mawsoni* Powell, 1957 ; *T. scotianus* Powell, 1951 ; *T. shackletoni* Hedley, 1911 .

Auch ein Vergleich der Zentralzahn-Morphologie mit den in POWELL (1951) und OLIVER & PICKEN (1984) abgebildeten Arten ließ keine eindeutige Bestimmung zu. Eine eingehendere Untersuchung des Typusmaterials obiger Arten muß zeigen, inwieweit es sich um echte Arten oder aber um lokale morphologische Varietäten weniger Arten handelt und wo das hier behandelte Material einzuordnen wäre.

Gehäuse groß, schwer, Umgänge bauchig, mit lamellenartig abstehenden, axialen Varices, zwischen denen schwache Spiral-Rippen und dünne -Furchen verlaufen, die sich teilweise bis auf die Varices fort-

setzen, Mündung groß, oval, Mündungsränder häufig durch eine Vielzahl schuppiger Anwachsstreifen verdickt, Siphonalkanal relativ kurz, abgewinkelt, mit groben, schuppigen Falten besetzt

Farbe : weißlich grau bis braun

Größe : bis ca. 75mm

Radula : Tafel XXV/2

Exemplare dieser auffälligen Art der Fam. **Muricidae** treten nur vereinzelt im Bereich des östlichen Weddellmeeres auf Hydrozoen- und Bryozoenschillsedimenten auf. 2 Individuen der Sta. 593/GSN lebten ohne Nahrungsaufnahme 2 bzw. 2,5 Jahre in der Aquarienhälterung. Kurzzeitige Aktivitätsphasen wechseln mit oft tagelangen Ruheperioden ab, wobei die Tiere sich mit dem Fuß an der Aquarienwand festsaugen und das Gehäuse fest an die Unterlage ziehen. Während der Hälterung legten die Tiere mehrere Eigelege (Tafel VI/9b) ab, die in der Morphologie dem in BANDEL (1976b Fig.19) dargestellten Trophon-Typ entsprechen. Die Entwicklungszeit bis zum Schlupf der Juvenilen beträgt ca. 2 Jahre (s. Kap. 7.3.2.). Die Juvenilen sind mit einer durchschnittlichen Gehäuse-Höhe von 1,7 mm beim Schlupf in ihrer Größe vergleichbar mit Juvenilen von Trophon-Arten gemäßigter/tropischer Breiten (BANDEL, pers.Mittl.).

#### Fam. Volutidae (Walzenschnecken)

6/12

Gehäuse mittel bis sehr groß, spindelförmig bis länglich eiförmig, Mündung groß, länglich, unten abgestutzt und  $\pm$  tief ausgeschnitten, Deckel meist fehlend; meist carnivorne Lebensweise, einige Arten ernähren sich necrophag.

Im konservierten Probenmaterial sind einige Eigelege vorhanden, die in der Morphologie den Eikapseln der Fam. **Volutidae** (s. BANDEL, 1976c; ARNAUD & MOL, 1979) ähnlich sind. Die Größe der Eigelege (ca. 2-3 cm Durchmesser) und die Morphologie der 3-4 beschalteten Embryonen in den Kapseln deuten auf die Art *Harpovoluta charcoti* (vgl. ARNAUD, 1976-1978). Die Embryonen besaßen jedoch keine Radula, die diese Zuordnung bestätigen könnte.

#### *Harpovoluta charcoti* (Lamy,1910)

Tafel VI/10a-c

|                                     |                 |                   |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Buccinum charcoti                   | Lamy,1910:      | p.318             |
| Buccinum charcoti                   | Lamy,1911:      | p.4,pl.1,fig.1-2  |
| Harpovoluta vanhoeffeni vanhoeffeni | Thiele,1912:    | p.213,pl.13,fig.1 |
| Harpovoluta vanhoeffeni striatula   | Thiele,1912:    | p.214,pl.13,fig.2 |
| Harpovoluta charcoti                | Powell,1960:    | p.157             |
| Harpovoluta vanhoeffeni vanhoeffeni | Powell,1960:    | p.157             |
| Harpovoluta vanhoeffeni striatula   | Powell,1960:    | p.157             |
| Harpovoluta charcoti                | Arnaud,1972a:   | p.432             |
| Harpovoluta charcoti                | Arnaud,1976-78: | p.44-46           |
| Harpovoluta vanhoeffeni vanhoeffeni | Egorova,1982:   | p.36,fig.163      |
| Harpovoluta vanhoeffeni striatula   | Egorova,1982:   | p.37,fig.48,164   |
| Harpovoluta vanhoeffeni striatula   | Egorova,1984:   | p.11,fig.17       |
| Harpovoluta vanhoeffeni vanhoeffeni | Egorova,1984:   | p.11              |
| Harpovoluta charcoti                | Egorova, 1984:  | p.11              |

|                           |                              |        |
|---------------------------|------------------------------|--------|
| Harpovoluta charcoti      | Arnaud, 1985:                | p. 115 |
| Harpovoluta charcoti      | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab. 1 |
| Harpovoluta charcoti ?    | Voß, 1988:                   | p. 40  |
| Harpovoluta vanhoeffeni ? | Voß, 1988:                   | p. 40  |

Die von POWELL (1960) noch getrennt aufgeführten Arten *H. charcoti* und *H. vanhoeffeni* sowie die beiden Varietäten der letzteren werden von ARNAUD (1976-79) synonymisiert und unter dem ältesten Namen *H. charcoti* vereinigt.

Das Gehäuse von lebenden Individuen der Art *H. charcoti* ist obligatorisch von einer Aktinie (*Isosicyonis alba* Studer, 1878) besetzt. Die Aktinie bedeckt dabei das Gehäuse völlig, so daß sie leicht als Auswuchs des Mantelgewebes fehlinterpretiert werden kann (s. VAYSSIERE, 1917; EALES, 1923). Gehäuse groß, sehr dünnchalig, mit voluminöser Endwindung, Umgänge glatt, mit leichter Zuwachsstreifung, Gewinde groß, stumpf kegelförmig, meist stark korrodiert, Nähte der Umgänge mit einer Schmelzschicht ausgefüllt, Mündung groß, Spindelrand gerade, leistenförmig verdickt, vom oberen Ende zieht sich eine flache Rinne über die leicht gedrehte Spindel.

Bei lebenden Tieren sind das dorsale Fußgewebe sowie der Kopfbereich rosa gefärbt, die Ränder sind hell abgesetzt. Die Augen liegen auf dem Rand der lappenförmigen, lateralen Fortsätze des Kopfes, die Tentakel sind relativ kurz.

Farbe : Gehäuse weiß, Fußoberseite rosafarben

Größe : bis ca. 75mm

Radula : Tafel XXV/3

-

*H. charcoti* kommt im gesamten östlichen Weddellmeer bis in eine Tiefe von ca. 600m vor. Auf PS ANT VII/4 traten sehr hohe Individuenzahlen in den Fängen der Südlichen Grabengemeinschaft auf. Die Art läßt sich problemlos im Aquarium halten, wenn man die aufsitzende Aktinie vorsichtig abnimmt, da diese sehr leicht abstirbt und das Wasser stark belastet. In Becken mit fein- bis mittelkörnigem Bodengrund kriecht *H. charcoti* halb im Sediment, d.h. nur die verbreiterte Kopfreion mit Fühler und Rüssel sowie das Gehäuse sind zu sehen.

Bei Exemplaren mit Aktinie reichen deren ausgestreckte Tentakel bis zur Sedimentoberfläche. Bei der Fortbewegung von *H. charcoti* strecken sich die vorderen Tentakel der Aktinie weit rechenartig über den Kopf der Schnecke hinweg. Dieses Verhalten zeigt die Aktinie auch im Freiland (s. BANNASCH *et al.*, 1984, Abb. 22). Erste Untersuchungen der Proben von PS ANT VII/4 zeigen, daß vor allem Gastropoden zum Beutespektrum von *I. alba* gehören. Die Initialbesiedlung des Gehäuses erfolgt kurz nach dem Schlupf der Schnecken, schon 10 mm große Juvenile von *H. charcoti* tragen eine Aktinie. Die Besiedlung erfolgt meist mit nur einer Aktinie, nur ein Exemplar im Probenmaterial wies zwei Aktinien auf.

Die Vergesellschaftung von *I. alba* und *H. charcoti* kann als Symbiose gewertet werden, da einerseits das Nahrungsspektrum der Aktinie vergrößert, andererseits die Schnecke vor potentiellen Freßfeinden (z.B. räuberische Schnecken) geschützt wird. Inwiefern *I. alba* im Freiland auch ohne den Symbiose-Partner



leben kann, muß noch geklärt werden. Einige Aktinien, die von den Gehäusen toter *H. charcoti* auf die Aquarienwände übersiedelten, leben bei einer Fütterung mit totem Krill seit Monaten in den Becken. Die gehälterten Exemplare von *H. charcoti* nehmen regelmäßig 1-2 tote Krill pro Monat als Futter an, wobei sich der Fuß beim Freßvorgang gänzlich um die Beute herumlegt. Die necrophage Ernährungsweise entspricht dabei den natürlichen Verhältnissen (ARNAUD, 1976-79), auf PS ANT V/3 konnte ein Tier in einer mit totem Fisch beköderten Reuse gefangen werden.

*Volutomitra (Paradmete) curta* (Strebel, 1908)

Tafel VI/11a,b

|                               |                         |                         |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Paradmete curta               | Strebel, 1908:          | p.23, pl.3, fig.34a-e   |
| Paradmete longicaudata        | Strebel, 1908:          | p.24, pl.3, fig.36a-b   |
| Paradmete curta               | Powell, 1960:           | p.157                   |
| Paradmete longicaudata        | Powell, 1960:           | p.157                   |
| Volutomitra (Paradmete) curta | Cernhorsky, 1970:       | p.103, pl.13, fig.11-13 |
| Volutomitra (Paradmete) curta | Arnaud & Mol, 1979:     | p.26, fig.2, 12, 14, 15 |
| Volutomitra (Paradmete) curta | Cantera & Arnaud, 1984: | p.74                    |
| Paradmete longicaudata        | Voß, 1988:              | p.40                    |

Die Radula-Präparation des abgebildeten Exemplares war erfolglos. Die Ausbildung des verkehrt Y-förmigen Zentralzahns und der kleinen Lateralzähne eines als Ersatz präparierten Individuums gleicht der in ARNAUD & MOL (1979) dargestellten Radulamorphologie und bestätigte die Bestimmung. Da die komplette Strebelsammlung im 2. Weltkrieg zerstört wurde (DANCE, 1986), ist die Synonymisierung von *P. longicaudata* und *P. curta* nicht am Typusmaterial zu überprüfen. Die Vereinigung beider Arten unter *V. (Paradmete) curta* war VOß (1988) wahrscheinlich nicht bekannt.

Gehäuse mittelgroß, Umgänge geschultert, treppenartig voneinander abgesetzt, Protoconch kugelig, häufig stark korrodiert, Teleoconch mit schwachen Spiralleisten, die von axialen Wülsten überlagert werden, Axialskulptur oberhalb der wulstförmig abgesetzten Schulter sowie auf Basis und Spindel schwächer werdend, Mündung länglich, Außenrand unterhalb der Schulter kontinuierlich bogig in den Siphonalkanal übergehend, Spindel mit 2 kleinen Falten, die nur bei schräger, lateraler Aufsicht auf die Mündung (Tafel VI/11b) deutlich zu sehen sind.

Farbe : Gehäuse weiß-durchscheinend, bei einigen konservierten Individuen schimmern violette Weichkörperbereiche durch die Endwindung

Größe : bis ca. 30mm

Radula : Tafel XXV/4

-

-

*Volutomitra (Paradmete) fragillima* (Watson,1882)

Tafel VI/12

|                                           |                        |                    |
|-------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| <i>Volutomitra fragillima</i>             | Watson,1882:           | p.334              |
| <i>Volutomitra fragillima</i>             | Watson,1886:           | p.263,pl.14,fig.7  |
| <i>Paradmete fragillima</i>               | Powell,1960:           | p.157              |
| <i>Volutomitra (Paradmete) fragillima</i> | Arnaud & Mol,1979:     | p.29, fig.3,12B,16 |
| <i>Paradmete fragillima</i>               | Egorova,1982:          | p.37,fig.166       |
| <i>Paradmete fragillima</i>               | Egorova,1984:          | p.11               |
| <i>Volutomitra (Paradmete) fragillima</i> | Cantera & Arnaud,1984: | p.75               |

Es liegt ein Einzelexemplar der Sta. 512/AGT vor.

Gehäuse im Umriss spindelförmig, Umgänge bauchig, Protoconch glatt, Teleoconch mit feinen axialen Riefen und schwachen spiraligen Wülsten, die nur im oberen Abschnitt der Spindel deutlicher ausgebildet sind, Mündung schmal hoch, Innenrand mit 3 aus der Mündung herausreichenden Falten, Spindelrand leistenartig vom Lumen des Siphonalkanals abgesetzt, Außenrand der Mündung dünn, ventral leicht konvex in den Siphonalkanal übergehend, dieser breit offen, unten abgestutzt

Farbe : Gehäuse hellbraun-weißlich, in der Endwindung schimmern violette und türkisgrüne Weichkörper-Teile durch

Größe : bis ca. 23mm

Radula : Tafel XXV/5

*V. fragillima* unterscheidet sich von *V. curta* durch die nicht geschulterten Umgänge und die 3 Spindelfalten. ARNAUD & MOL (1979) geben als zusätzliches Kriterium das Fehlen eines Operculums bei *V. fragillima* an. Dieses Merkmale konnte beim vorliegenden Exemplar nach der Radula-Präparation nicht mehr überprüft werden.

ARNAUD & MOL (1982) geben für *V. fragillima* als Substratpräferenz Weichböden mit Bryozoen-, Mollusken- und Foraminiferenschill an.

*Volutomitra (Paradmete) sp.1*

Tafel VI/13a,b

Von dieser Art liegen 2 Exemplare der Sta. 266/AGT und 1 Exemplar der Sta. 335/AGT vor. Die Merkmalsausprägung liegt intermediär zwischen *V. curta* und *V. fragillima*. Die Morphologie der Spindelfalten und das vorhandene Operculum stimmen mit *V. curta* überein, die nicht geschulterten Umgänge sprechen für *V. fragillima*.

Das Gehäuse des abgebildeten Exemplares wurde durch die Radula-Präparation teilweise angelöst, so daß die axialen Leisten der Endwindung etwas unregelmäßig erscheinen.

Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, Protoconch glatt, Teleoconch-Windungen mit schwachen axialen Riefen und wenig erhobenen Leisten, Spiralrippen nur im oberen Abschnitt der Spindel deutlich, Mündung schmal, Spindelrand mit 2 tief in der Mündung liegenden Falten, Operculum vorhanden.

Farbe : s. *V. fragillima*

Größe : bis ca. 11,5mm

Radula : Tafel XXV/6

-

-

Fam. Cancellariidae (Gitterschnecken)

1/8

Gehäuse klein, eiförmig bis gestaucht spindelförmig, bei vielen Arten ergeben Axial- und Spiralskulptur ein Gittermuster auf den Umgängen, Mündung eiförmig oder gerundet dreieckig, oben mit Exhalationsrinne, Spindel z.T. mit 2-4 Falten, Siphonalkanal kurz, schnabelförmig; Deckel fehlt; Radula bei einigen Arten fehlend

*Admete cf. enderbyensis* Powell, 1958

Tafel VII/1a,b

|                            |               |                     |
|----------------------------|---------------|---------------------|
| <i>Admete enderbyensis</i> | Powell, 1958: | p.201, pl.1, fig.10 |
| <i>Admete enderbyensis</i> | Powell, 1960: | p.157               |

Die Radula-Präparation war sowohl bei dem adulten Tier (Tafel VII/1a) als auch bei dem juvenilen Exemplar (Tafel VII/1b) erfolglos. Die Gehäusemorphologie des adulten Tieres stimmt mit der Originalbeschreibung überein, die unregelmäßigen Zuwachsstreifen, die auf der Endwindung die Spiralskulptur überlagern, sind wahrscheinlich Resultat einer Verletzung des Mündungsrandes.

Gehäuse mittelgroß, Umgänge geschultert, treppenartig voneinander abgesetzt, Protoconch glatt, Teleoconch-Windungen auf der Schulter glatt, nur mit feinen Anwachslinien und 3-4 schmalen, wulstförmigen Spiralleisten; Mündung länglich D-förmig, auf dem Parietalrand schimmert die Spiralrippung der Basis durch den dünnen, glänzenden Callus der Innenlippe, der Spindelrand ist leicht umgeschlagen und durch eine rinnenförmige Vertiefung (Pseudonabel) von der Spindel abgesetzt

Farbe : weißlich-hellbraun

Größe : bis ca. 28mm

Radula : fehlt

*Conorbela antarctica* (Strebel, 1908), Fam. **Turridae**, gleicht *A. enderbyensis* im Gehäuseumriß, bei letzterer fehlt jedoch das Analband und die Spiralskulptur ist deutlicher ausgeprägt.

-



*Admete sp. 1*

Tafel VII/2a-c

Die zwei juvenilen bzw. subadulten Exemplare (Tafel VI/2a,b) stammen von der Station 692/AGT, das adulte Tier (Tafel VI/2c) von der Station 525/AGT.

Bei allen Tieren war die Radula-Präparation erfolglos. Der Verlust der Radula ist nach POWELL (1951) bei mehreren Arten der Gatt. *Admete* zu beobachten. Da die Gehäusemorphologie (Windungsform, Anzahl der Spiralrippen) der unterschiedlich großen Exemplare von den bisher aus antarktischen Gewässern bekannten *Admete*-Arten abweicht, konnte keine Determination vorgenommen werden. Weiteres Material und ein Vergleich mit *Admete*-Typenmaterial muß klären, inwieweit hier eine oder mehrere Arten / Varietäten unter der Bezeichnung *Admete sp.1* zusammengefaßt werden.

Gehäuse schlank, Umgänge gewölbt, Protoconch glatt, Teleoconch-Windungen mit 6-8 schwach erhobenen Spiralrippen, die von feinen axialen Zuwachslinien überlagert werden; Basis mit 5-8 zur Spindel hin sehr undeutlich werdenden spiraligen Rippen, Spindelrand der Mündung gerade, leicht verdickt, ein dünner, unregelmäßiger Callussum ist umgeschlagen und bedeckt teilweise eine rinnenförmige Vertiefung (= Pseudonabel), die den inneren Mündungsrand von der Spindel absetzt.

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 15mm

Radula : fehlt

-

Ein lebendes Exemplar von *Admete sp.1*, dessen Gehäuse der auf der Tafel VII/2c dargestellten Morphologie entspricht, wurde auf der Expedition PS ANT VII/4 in 2000m Wassertiefe gefangen.

*Admete sp. 2*

Tafel VII/3

-

Die Radula-Präparation von 2 Exemplaren der Art war erfolglos. Das Fehlen der Radula in Verbindung mit der Axial- und Spiralskulptur des Gehäuses deuten auf die Gatt. *Admete*, eine Zuordnung des Materials zu einer antarktischen Art dieser Gattung konnte jedoch nicht vorgenommen werden.

Protoconch glatt, Teleoconch-Umgänge bauchig, mit feinen axialen Streifen, Endwindung meist mit unregelmäßigen axialen Riefen (Verletzung des Mündungsrandes?), Spiralskulptur der Umgänge mit sehr undeutlichen, flachen Wülsten, Spindel kaum von der Endwindung abgesetzt, bildet zusammen mit den ventralen Abschnitten des Mündungsaußenrandes eine spitze Gehäusebasis, Mündung schmal, Innenrand leicht eingebuchtet, Spindelrand umgeschlagen, bedeckt eine flache axiale Rinne des Siphonalkanals

Farbe : Gehäuse weißlich hyalin, in den Anfangswindungen schimmern schwarze Weichkörperpartien durch

Größe : bis ca. 9mm

Radula : -

Die spitze Gehäusebasis und der umgeschlagene Spindelrand unterscheiden diese Species von der vorangegangenen Art.

-  
-

*Nothoadmete cf. tumida* Oliver, 1982

Tafel VII/4

*Nothoadmete tumida* Oliver, 1982: p.15-20, fig.1-8

Anhand der Radulamorphologie, die keinem bisher bekanntem Typ zugeordnet werden kann, stellt OLIVER (1982) bei der Orig. Beschreibung der Art von Signy Island, Süd-Orkney-Inseln, auch eine neue Gattung auf. Die vorliegenden Exemplare gleichen *N. tumida* in der Radulaausbildung, die Gehäuse sind jedoch etwas schlanker als das Typus-Exemplar. *N. tumida* wurde bisher noch nicht aus hochantarktischen Gewässern gemeldet.

Umgänge bauchig, Protoconch glatt, sonstige Windungen mit enger, feiner achsaler Riefung, die von dünnen Spiralleisten überlagert werden, Mündung groß, Außenrand kontinuierlich gebogen, dünn, Spindelrand umgeschlagen, bedeckt eine flache axiale Rinne des Siphonalkanals

Farbe : grau weißlich

Größe : bis ca. 14 mm

Radula : Tafel XXV/7,8

Der Gehäuse-Umriß ähnelt einigen antarktischen Arten der Fam. **Buccinidae**.

Fam. **Marginellidae** (Randschnecken)

1/5

Gehäuse meist klein, glatt und glänzend, Umriß oval eiförmig bis oval spindelartig, Gewinde kegelförmig flach oder eingesenkt, Nähte der Umgänge häufig mit einer Schmelzschicht ausgefüllt, Mündung hoch und schmal, unten schwach ausgeschnitten, Spindel mit 3-5 Falten, die nach oben hin schwächer werden, Deckel fehlend

Die Radula-Präparation von mehreren Exemplaren der beiden hier behandelten *Marginella*-Arten war erfolglos. Da auch in der Literatur keine Radula-Abbildungen angeführt werden, kann man von einer Reduzierung der Radula bei beiden Arten ausgehen.

Die Morphologie eines *Marginella*-Eigeleges von Sta. 618/AGT ist auf Tafel VII,7a dargestellt, das fast schlupffertige Entwicklungsstadium (Tafel VII,7b) kann anhand der Gehäusemerkmale nicht bestimmt werden (s.u.).

*Marginella ealesae* Powell, 1958

Tafel VII/5a-c

|                    |               |                     |
|--------------------|---------------|---------------------|
| Marginella ealesae | Powell, 1958: | p.200, text-fig. B1 |
| Marginella ealesae | Powell, 1960: | p.158               |
| Marginella ealesae | Voß, 1988:    | p.40                |

POWELL (1958) erkannte anhand der Gehäusegröße und der Windungszahl, daß die Art *Marginella hyalina* Thiele, 1912 polytypisch ist und gliederte *M. ealesae* als neue Art aus.

Gewinde schwach kegelförmig erhoben, Umgänge kaum abgesetzt, Nähte erscheinen als dünne Doppel-  
linien, Endwindung groß, ca. 2 mal so hoch wie breit, Mündung schmal, Spindelrand mit 3 freien  
Columellalfalten, eine vierte Falte geht basal in die Siphoeinbuchtung über; bei einer Höhe von ca.  
10mm ca. 3 Umgänge, bei einer Höhe von ca. 20mm ca. 4 Umgänge

Das Gehäuse von lebenden Exemplaren wird mit Ausnahme dorsal gelegener Windungspartien völlig  
von einer dünnen Mantelgewebslage bedeckt. Dieser hellrosafarbene Überzug trägt eine Vielzahl warzi-  
ger Höcker. Die Augen liegen an der Basis der Fühler, deren Länge ca. 3/4 der Endwindungshöhe be-  
trägt. Der Siphon ist kurz (ca. 1/3 bis 1/2 Endwindungshöhe).

Farbe : transparent-weißlich, glänzend

Größe : bis ca. 20mm

Radula : fehlt

*M. hyalina* ist bei gleicher Umgangszahl erheblich kleiner als *M. ealesae*.

Eine Nahrungsaufnahme konnte im Aquarium nicht beobachtet werden.

*Marginella hyalina* Thiele, 1912

Tafel VII/6

|                    |                         |                      |
|--------------------|-------------------------|----------------------|
| Marginella hyalina | Thiele, 1912:           | p.213, pl.13, fig.26 |
| Marginella hyalina | Powell, 1960:           | p.158                |
| Marginella hyalina | Egorova, 1982:          | p.36, fig.162        |
| Marginella hyalina | Cantera & Arnaud, 1984: | p.75                 |

Siehe Anmerkungen zu *M. ealesae*.

Gehäusemorphologie wie *M. ealesae*, nur bei einer Höhe von ca. 8mm ca. 4 bis 4,5 Umgänge

Die Weichkörper-Habitus lebender Exemplare entspricht der vorhergehenden Art.

Farbe : transparent-weißlich, glänzend

Größe : bis ca. 8mm

Radula : fehlt



*M. ealesae* ist bei gleicher Windungszahl ca. 2-3 mal größer

### Unterordnung Toxoglossa

Gehäuseform variabel, Radula bei einigen Gattungen toxogloss mit kanülen- oder harpunenartigen Zähnen, in die Giftdrüsen einmünden, räuberische Ernährungsweise.

### Fam. Turridae (Turmschnecken)

12/36

Gehäuse sehr variabel in Form und Skulptur, häufig spindelförmig, hoch getürmt, Deckel hornig, klein oder fehlend.

Einziges verbindendes Merkmal der Arten dieser Familie ist eine schlit- bis bogenartige Einbuchtung des oberen Außenlippenrandes (Analsinus), so daß sich durch die Biegung der Anwachsstreifen im oberen Teil der Umgänge ein Analband bildet. Radula nur bei ursprünglichen Arten rhachigloss, sonst toxogloss.

### *Aforia magnifica* (Strebel, 1908)

Tafel VII/8a-c

|                          |                |                       |
|--------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Surcula magnifica</i> | Strebel, 1908: | p.19, pl.2, fig.23a-d |
| <i>Aforia magnifica</i>  | Powell, 1960:  | p.158                 |
| <i>Aforia magnifica</i>  | Picken, 1980:  | p.148                 |
| <i>Aforia magnifica</i>  | Egorova, 1984: | p.12                  |
| <i>Aforia magnifica</i>  | Voß, 1988:     | p.40                  |

Von *A. magnifica* lag sowohl Material aus dem östlichen Weddellmeer als auch aus dem Bereich der Südshetland- und der Südorkney-Inseln vor (PS ANT III/3 Sta. 228/AGT, 242/AGT). Die im letzteren Gebiet in Tiefen von 396m bzw. 176m gefangenen Exemplare haben im Vergleich zu Individuen aus dem östlichen Weddellmeer durchweg schlankere Gehäuse und tragen morphologisch stärker abgesetzte Spiralkiele. Die Radulamorphologie von Individuen beider Fundregionen zeigte keine signifikanten Unterschiede.

Gehäuse groß und dünnschalig, Umgänge des Gewindes einfach gekielt, Endwindung mit 2 wulstigen Kielen, die auf den älteren Umgängen stärker abgesetzt und durch dünne, tief eingeschnittene Spiral- und Axialrillen gekörnelt sind, Naht mit dünnem, gekörnelttem Steg (= unterer Kiel der vorangehenden Windung); allg. Skulptur aus feinen spiraligen Furchen und Leisten, die im oberen Teil der Umgänge zur Naht hin von den bogenartig geschwungenen Zuwachsstreifen des Analbandes abgelöst werden, sonstige Axialskulptur nur als feine, gerade Anwachslineien; Mündung lang ausgezogen, Basalrand

konkav, Außenrand und Palatalrand gerade, Siphonalrinne offen, leicht geschwungen, häufig abgebrochen

Farbe : hellbraun bis hellorange, Kiele und Spindel weißlich

Größe : bis ca. 150mm

Radula : Tafel XXVI/1,2

-

*A. magnifica* ist die größte beschalte Gastropodenart im Untersuchungsgebiet und tritt bevorzugt auf feinkörnigen Sedimenten der Südlichen Grabengemeinschaft auf, die etwas weniger dicht mit Epifauna besiedelt sind (Auswertung von UW-Photos von Dr. Gutt).

Entgegen EGOROVA (1984), die *A. magnifica* als rein subantarktische Art bezeichnet, treten lebende Exemplare im Probenmaterial bis ca. 660m Wassertiefe auf. Gut erhaltene Totschalen (PS ANT VII/4) deuten daraufhin, daß *A. magnifica* auch tiefere Gebiete des Kontinentalabhangs bis 1150m besiedelt.

Obwohl *A. magnifica* als toxoglosser Nahrungsspezialist im Aquarium keine Nahrung aufnahm, konnten 4 Exemplare dieser Art über viele Monate hinweg beobachtet und für Wachstumsuntersuchungen herangezogen werden (s.Kap. 6.2.).

Wie schon in der Originalbeschreibung erwähnt, wird das Gehäuse von *A. magnifica* häufig als sekundäres Hartsubstrat von Hydrozoen (*Hydractinia clavata* nach Strebel, 1908) und von röhrenbauenden Polychaeten (s. Abb. 6.5., Fig. 4/2,3) genutzt. Im Falle der Hydrozoen läßt sich der Bewuchs auch an gereinigten Exemplaren und Totschalen erkennen, da die Stolonen sich bevorzugt entlang der Spiralfurchen ausbreiten und diese tief rinnenförmig einschneiden. Bei sehr starkem Bewuchs wird das gesamte Gehäuse stark korrodiert und die Primärskulptur geht fast vollständig verloren.

#### *Conorbela antarctica* (Strebel, 1908)

Tafel VII/9a,b

|                      |                              |                       |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|
| Bela antarctica      | Strebel, 1908:               | p.16, pl.3, fig.30a,b |
| Conorbela antarctica | Powell, 1960:                | p.159                 |
| Conorbela antarctica | Powell, 1966:                | p.122, pl.19, fig.15  |
| Conorbela antarctica | Arnaud <u>et al.</u> , 1986: | tab.1                 |
| Conorbela antarctica | Voß, 1988:                   | p.40                  |

Nur ein Exemplar dieser Art konnte auf der Sta. 345/AGT gefangen werden. Das Gehäuse war sehr stark abgeschliffen, eine Gegebenheit, auf die schon POWELL (1951 p.170) hinweist. Ebenfalls an dieser Stelle gibt der Autor an: "No radula was located". Im Gegensatz dazu konnte bei dem vorliegenden Individuum die Radula präpariert werden (Tafel XXVI/3). Sie gleicht in der Morphologie einem besser erhaltenem Exemplar (Gehäuse-Tafel VII/9b, Radula-Tafel XXVI/4) von *C. antarctica* aus dem Bereich der Südshetland Inseln (PS ANT III/3, Sta.228/AGT, 62°09'S 58°00'W), das ich für die Beschreibung der Gehäusmorphologie heranziehe.

Gehäuse mittelgroß, dünnchalig, Umgänge geschultert, treppenförmig voneinander abgesetzt, oberhalb der durch einen kleinen Wulst abgesetzten Schulter wird die Skulptur von bogenförmigen Zuwachslinien

des Analbandes geprägt, unterhalb dominieren feine Spiralrippen, die von axialen Zuwachslinien gekreuzt werden; Mündung groß, Parietalrand mit breitem, bis fast zur Spindel reichenden Callusband, Außenrand unterhalb der Schulter kontinuierlich bogig in die weit offene Siphonalrinne übergehend.

Farbe : grau weißlich

Größe : bis ca. 30mm

Radula : Tafel XXVI/3,4

-

-

*Lorabela pelseneeri* (Strebel,1908)

Tafel VIII/1

|                     |               |                     |
|---------------------|---------------|---------------------|
| Bela pelseneeri     | Strebel,1908: | p.15,pl.2,fig.27a,b |
| Lorabela pelseneeri | Powell,1960:  | p.159               |

-

Umgänge treppenartig voneinander abgesetzt, geschultert, mit schuppigen, leicht gebogenen Axialrippen, auf den Umgängen unterhalb der Schulter schwache Spiralrippen, die auf der Spindel deutlicher werden

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 8mm

Radula : Tafel XXVI/3,4

*L. plicatula* zeigt feinere Axialstrukturen und keine Spiralrippen auf den Umgängen.

Ein lebendes Exemplar von *L. pelseneeri* wurde auf PS ANT VII/4 in einer Wassertiefe von 2000m gefangen.

*Lorabela plicatula* (Thiele,1912)

Tafel VIII/2

|                    |              |                   |
|--------------------|--------------|-------------------|
| Bela plicatula     | Thiele,1912: | p.215,pl.14,fig.4 |
| Lorabela plicatula | Powell,1960: | p.159             |

-

Umgänge treppenartig voneinander abgesetzt, leicht geschultert, schwache, leicht erhobene Axialrippen, Spirallinien nur als feine diagonale Streifen auf der Spindel

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 6mm

Radula : Tafel XXVI/5

*L. pelseneeri* zeigt gröbere, schuppige Axialrippen und leichte Spiralrippen auf den Umgängen.

-



*Belalora striatula* (Thiele, 1912)

Tafel VIII/3

|                           |                |                          |
|---------------------------|----------------|--------------------------|
| <i>Bela striatula</i>     | Thiele, 1912:  | p. 215, pl. 14, fig. 3   |
| <i>Belalora striatula</i> | Powell, 1960:  | p. 159                   |
| <i>Belalora striatula</i> | Egorova, 1982: | p. 48, fig. 61, 207, 208 |
| <i>Belalora striatula</i> | Egorova, 1984: | p. 12, fig. 21           |
| <i>Belalora striatula</i> | Voß, 1988:     | p. 40                    |

Von der Art liegt nur ein Exemplar der Sta. 692/AGT vor. Es entspricht in der Größe und der Gehäusemorphologie exakt der Thiele'schen Originalbeschreibung.

Gehäuse klein, Anfangswindungen bauchig bis treppenartig voneinander abgesetzt, mit deutlichen Spiralrippen, ohne Axialskulptur, Endwindung geschultert, oberhalb der Schulter ein breites, ± glattes Analband, unterhalb mit kräftigen schuppigen Axialleisten, die feine Spiralrillen tragen, Spindel durch grobe, schräg nach unten ziehende Spiralwülste von der Endwindung abgesetzt, Mündung schmal hoch, Innenlippe leicht umgeschlagen, Siphonalkanal unten abgestutzt

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 5 mm

Radula : Tafel XXVI/7

*B. striatula* ist durch die Spiralskulptur der Anfangswindungen und die schuppigen Axialleiste, der Endwindung von den anderen Arten der Fam. **Turridae** zu unterscheiden.

-

*Pleurotomella enderbyensis* Powell, 1958

Tafel VIII/4

|                                   |               |                       |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| <i>Pleurotomella enderbyensis</i> | Powell, 1958: | p. 203, pl. 2, fig. 8 |
| <i>Pleurotomella enderbyensis</i> | Powell, 1960: | p. 159                |
| <i>Pleurotomella enderbyensis</i> | Voß, 1988:    | p. 40                 |

-

Protoconch glatt; sonstige Umgänge mit feinen Spirallinien, stark hervorstehende, schuppig-knotige Axialstrukturen, dadurch Umriß der Umgänge leicht kantig, Außenrand der Mündung leicht nach innen eingeschlagen.

Farbe : gelblich braun

Größe : bis ca. 12 mm

Radula : Tafel XXVI/8

*P. similliana* hat durch die glatten, bogenförmigen Axialwülste bauchigere Umgänge.

-

*Pleurotomella similliana* Thiele, 1912

Tafel VIII/5a,b

|                          |                |                        |
|--------------------------|----------------|------------------------|
| Pleurotomella similliana | Thiele, 1912:  | p. 216, pl. 14, fig. 8 |
| Pleurotomella similliana | Powell, 1960:  | p. 159                 |
| Pleurotomella similliana | Egorova, 1982: | p. 49, fig. 201        |
| Pleurotomella similliana | Egorova, 1984: | p. 12                  |

Protoconch glatt, Teleoconch-Umgänge bauchig, mit feinen Spirallinien und flacher Rinne (Analband) an der Naht, von der bogenförmige, erhöhte Axialwülste ausgehen, Analsinus tief eingeschnitten, Außenrand der Mündung leicht nach innen umgeschlagen

Farbe : gelblich braun

Größe : bis ca. 11 mm

Radula : Tafel XVII/1

*P. enderbyensis* unterscheidet sich durch die schuppig ausgeprägten Axialwülste.

*Pontiothauma ergata* Hedley, 1916

Tafel VIII/6a-d

|                     |                |                                   |
|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| Pontiothauma ergata | Hedley, 1916:  | p. 55, pl. 8, fig. 85-87          |
| Pontiothauma ergata | Powell, 1960:  | p. 160                            |
| Pontiothauma ergata | Egorova, 1982: | p. 50, fig. 63a, b, fig. 204, 205 |
| Pontiothauma ergata | Egorova, 1984: | p. 11, fig. 18                    |
| Pontiothauma ergata | Voß, 1988:     | p. 40                             |

Die Gehäusemorphologie von *P. ergata* ist sehr variabel, die Gestaltung der harpunenförmigen Radulazähne war bei den auf Tafel VIII/6a-d abgebildeten Exemplaren identisch.

Gehäuse dünnchalig, langgestreckt, mit vielen Umgängen, Protoconch glatt, Teleoconch mit dominierenden, feinen Spiral- und schwachen Axiallinien; bei einigen Exemplaren leicht erhöhte, wulstige Axialstrukturen, Operculum hornig, sehr klein

Der Fuß ist bei kriechenden Tieren im Umriß langgestreckt u-förmig, das Vorderende gerade abgestutzt.

Die Fühler sind kurz, der Siphon überragt kaum den Siphonalkanal.

Farbe : Gehäuse matt weiß bis hell rosafarben, z.T. schimmert der Weichkörper dunkel durch die oberen Windungen

Größe : bis ca. 100 mm

Radula : Tafel XXVII/2

*P. ergata* ist eine der häufigsten Gastropodenarten im Untersuchungsgebiet mit einem eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt in der Östlichen Schelfgemeinschaft. Obwohl *P. ergata* ein toxoglosser Nahrungsspezialist ist, halten sich einige Individuen dieser Art seit 2 Jahren in Aquarien ohne Nahrungsaufnahme. Toter Krill und Fischstücke wurden nicht angenommen. Im Verhalten fallen vor allem die

langen Ruheperioden auf, in denen sich die Tiere gänzlich in das Gehäuse zurückziehen. Beim Kriechen scheidet das Fußgewebe einen klaren Schleim ab, der es auch größeren Tieren ermöglicht, von unten an der Wasseroberfläche zu kriechen.

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wurden 2 Exemplare von *P. ergata* während der Nahrungsaufnahme gefangen. Bei beiden Tieren ragten noch Teile von Nemertinen (wahrscheinlich der gleichen Art) aus dem Proboscis.

### *Turridae sp.1*

Tafel VIII/7

-

Die zwei von den Stationen 335/AGT und 314/AGT vorliegenden Exemplare konnten weder einer Gattung noch einer Art der Fam. *Turridae* zugeordnet werden. Der Gehäuseumriß und die glatte Skulptur deutet auf die Gatt. *Typhlodaphne* (siehe POWELL, 1951). Die unter diesem Taxa vereinigten 4 Arten (POWELL, 1960) weisen jedoch eine andere Färbung und Gestaltung der Mündungsänder auf. Nur von einer dieser Arten ist die Radula bekannt, deren Zahnmorphologie von der Radulamorphologie des vorliegenden Materials abweicht.

Die Radula-Präparation des gezeichneten Exemplares war erfolglos, als Ersatz wurde die Radula eines kleineren Tieres abgebildet.

Das in VOß (1988) unter dem Namen *Typhlodaphne translucida* (Watson, 1881) aufgeführte Material gehört wahrscheinlich zu der hier als *Turridae sp.1* bezeichneten Art.

Gehäuse spindelförmig, dünnwandig, durchscheinend, Umgänge gewölbt, feine Zuwachslinien auf den Windungen und sehr schwache, schräg verlaufende Riefen auf der Spindel, Mündung höher als die Hälfte der Gesamthöhe, Außenrand kontinuierlich gebogen, Spindelrand oben gerade, nach unten leicht bogig in die Mündung hervorspringend

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 10mm

Radula : Tafel XXVII/3

-

-

### *Turridae sp.2*

Tafel VIII/8

-

Wie schon bei der vorhergehenden Art ähnelt der Habitus von *Turridae sp.2* der Gatt. *Typhlodaphne*. Da die Radulamorphologie dieser Gatt. nur ungenügend bekannt ist, verzichte ich hier auf eine nähere Zuordnung. VOß (1988) verwendet für diese Art den Namen "*Bela*" *glacialis* Thiele (1912), die von POWELL (1960:p.160) unter "generic location uncertain" geführt und von EGOROVA (1982) in die Gatt. *Typhlodaphne* gestellt wird.



Gehäuse mittelgroß, schlank, Umgänge leicht gewölbt, Zuwachslinien im Vergleich zur vorhergehenden Art stärker hervortretend, auf der Endwindung fein gezackt, überlagern dort ein schwach angedeutetes Spiralmuster aus feinen Riefen, die auf der kaum abgesetzten Spindel deutlicher werden; Mündung hoch und schmal, unteres Ende des Außenrandes gerade, Spindelrand durchgehend leicht konkav geschwungen, Siphonalkanal weit offen, unten abgestutzt

Farbe : weißlich, bei lebenden Tieren schimmert der schwarze Weichkörper im Gewinde durch

Größe : bis ca. 18mm

Radula : Tafel XXVII/4

-

-

#### Unterklasse Opisthobranchia (Hinterkiemerschnecken)

Gehäuse dünn, häufig vom Mantel umwachsen oder ganz reduziert, Mantelhöhle durch Detorsion nach rechts verlagert, bei vielen Arten ist sie zusammen mit der Kieme reduziert.

#### Ordnung Cephalaspidea (Kopfschildträger)

Gehäuse meist äußerlich, Mantelhöhle und Kieme vorhanden, Kopf mit vorderer, schildförmiger Verbreiterung.

#### Fam. Acetonidae

3/14

Gehäuse meist klein, dünnchalig, ei- bis eispindelförmig, Gewinde kurz, kegelförmig erhoben oder eingesenkt, Endwindung groß, Mündung länglich, oben schmal, unten verbreitert, Spindelrand gedreht, meist mit einer Falte, Deckel hornig

*Neactaeonina cf. fragilis* Thiele, 1912

Tafel VIII/9

*Neactaeonina fragilis*

Thiele, 1912:

p.219

*Neactaeonina fragilis*

Powell, 1960:

p.161

*N. fragilis* wurde von THIELE (1912) anhand einer zerstörten Totschale beschrieben und nicht abgebildet. Alle weiteren Erwähnungen dieser Art in der Literatur (s. POWELL, 1960) beziehen sich auf diese Originalbeschreibung und führen weder eine Darstellung des Gehäuses noch der Radula an. Obwohl die Gehäuse- und Radulamorphologie des einzigen, hier abgebildeten Exemplares von den beiden anderen antarktischen *Neactaeonina*-Arten abweicht, muß die vorgenommene Bestimmung aus o.g. Gründen unter Vorbehalt gelten.

Gehäuse schmal oval, glatt, glänzend, Gewinde kaum erhoben, Anfangswindungen erodiert, Endwindung groß und hoch, Mündung schmal, Spindelrand verdickt

Farbe : hellgelb-oliv

Größe : 14,8mm

Radula : Tafel XXVII/5

-

-

*Toledonia cf. hedleyi* Powell, 1958

Tafel VIII/10

|                       |                                    |                             |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Toledonia major       | Thiele, 1912 (nicht Hedley, 1911): | p. 218, Pl. 14, fig. 14, 15 |
| Toledonia major elata | Hedley, 1916 (nicht Thiele, 1912): | p. 63                       |
| Toledonia hedleyi     | Powell, 1960:                      | p. 161                      |
| Toledonia major       | Vicente & Arnaud, 1973:            | p. 536                      |
| Toledonia hedleyi     | Arnaud, 1974b:                     | p. 643                      |
| Toledonia hedleyi     | Voß, 1988:                         | p. 42                       |

Die Determination wurde anhand der in THIELE (1912) angegebenen Beschreibung vorgenommen. Die Anfangswindungen des Gehäuses sollen nach THIELE (1912) mit Spiralreihen eingestochener Punkte besetzt sein, ein Merkmal, das das hier vorliegende Material nicht aufweist.

Gehäuse klein, sehr dünnchalig, Anfangswindungen glatt, sonstige Umgänge stark voneinander abgesetzt, mit feiner, schräger Zuwachsstreifung, Endwindung groß, Spindel kurz, Innenlippe leicht umgeschlagen

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 4mm

Radula : Tafel XXVII/6

-

-

*Acetonidae sp.1*

Tafel VIII/11

-

Eine nähere Bestimmung dieser Art konnte anhand der Literatur nicht vorgenommen werden. Die Radulamorphologie deutet auf die Gatt. Aceton hin. Die beiden in POWELL (1960) angeführten Arten *A. antarcticus* Thiele, 1912 und *A. bullatus* (Gould, 1847) sind jedoch nur schlecht beschrieben, Thiele's Typusexemplar war ein juveniles Gehäuse, Gould bildet seinen Typus nicht ab. Von beiden Arten ist die Radula unbekannt.

Die Radula auf Tafel XXVII/7,8 stammt von einem im Vergleich zu dem gezeichneten Gehäuse etwas kleineren Tier.

Gehäuse oval, Anfangswindungen erodiert, Endwindung groß, voluminös, die erhaltenen Umgänge mit punktierten, spiraligen Furchen und Rippen, keine Axialskulptur, Mündung mit konkav gebogenem, dünnem Außenrand und verdicktem Spindelrand, Spindel leicht gedreht

Farbe : gelblich-weiß  
 Größe : bis ca. 14mm  
 Radula : Tafel XXVII/7,8

### Fam. Diaphanidae

2/8

Gehäuse klein bis mittelgroß, dünnschalig, durchscheinend, Umriß ei- bis birnenförmig, mit wenigen Umgängen, Gewinde schwach erhoben oder etwas eingesenkt, sehr weite Mündung

*Newnesia antarctica* Smith, 1902

Tafel IX/1a-i

|                            |                |                       |
|----------------------------|----------------|-----------------------|
| <i>Newnesia antarctica</i> | Smith, 1902:   | p.208, pl.25, fig.1-6 |
| <i>Anderssonia sphinx</i>  | Strebel, 1908: | p.12, pl.2, fig.21a-g |
| <i>Newnesia sphinx</i>     | Powell, 1960:  | p.163                 |
| <i>Newnesia antarctica</i> | Voß, 1988:     | p.42                  |

ODHNER (1926) synonymisiert die Strebel'sche Art mit *N. antarctica* eindeutig anhand eines direkten Vergleichs der Gehäuse- und Weichkörpermorphologie beider Arten. Da der Autor dies im Text zu *N. antarctica* angibt, ist es wohl von POWELL (1960) übersehen worden.

Gehäuse dünn, elastisch, Periostrakum glänzend, filmartig chitinig-steif, auf der Innenseite mit einer dünnen Kalkschicht belegt; Umgänge mit schwach gekörnten Spirallinien und axialer Zuwachsstreifung, Gewinde leicht eingesenkt, oberer Teil des Spindelrandes konkav gebogen, unterer Teil gerade.

Bei lebenden Tieren überzieht eine Mantelgewebefalte große Teile des Gewindes. Der auffällig große, verbreiterte Kopfschild trägt 2 fühlartige Einfaltungen (Rhinophorien) am oberen Ende, die sehr kleinen Augen liegen nahe der Mitte der Kopfscheibe.

Farbe : Gehäuse gelblich weiß, Weichkörper leuchtend weiß  
 Größe : bis ca. 30mm  
 Radula : Tafel XXVIII/1

2 Exemplare von *N. antarctica* konnten über Wochen an Bord von 'Polarstern' beobachtet werden. Obwohl die Tiere keine Nahrung annahmen, waren sie sehr aktiv, ein Exemplar legte ein isoliertes, unbefruchtetes Ei ab (Hälterungsartefakt?). Ein komplettes Eigelege von *N. antarctica* mit fast schlupffreien Embryonen konnte auf Sta. 553/AGT gefangen werden (s. Tafel IX, 1f-i). Auf PS ANT VII/4 schlüpften Juvenile Anfang Februar 1989, ca. 1 Woche nach dem Aussortieren des Eigeleges aus dem Fang.



Fam. Philinidae

1/7

Gehäuse dünn, Gewinde meist vollständig eingesenkt, Endwindung stark ohrförmig erweitert; das Gehäuse bedeckt nur den hinteren Eingeweidesack und wird völlig vom Mantelgewebe umschlossen; Ernährungsweise als Räuber oder Aasfresser

*Philine alata* Thiele, 1912

Tafel IX/2a-1

|                      |                         |                             |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <i>Philine alata</i> | Thiele, 1912:           | p.220, pl.14, fig.19,20     |
| <i>Philine alata</i> | Powell, 1960:           | p.163                       |
| <i>Philine alata</i> | Vicente & Arnaud, 1973: | p.534, fig.1, pl.1, fig.1-5 |
| <i>Philine alata</i> | Arnaud, 1974b:          | p.643                       |
| <i>Philine alata</i> | Voß, 1988:              | p.42                        |

-

Gehäuse glatt, mit leichter Zuwachsstreifung, Gewinde sehr klein, schief eingesenkt, Mündung groß und flach, im Umriss gerundet rechteckig, oberer Rand der Mündung steht fast senkrecht auf dem Gewinde, Außenrand gerade, Spindelrand stark konkav gebogen, Innenlippe mit 2-3 undeutlichen, spindelrandparallelen Calluswülsten, in der Aufsicht erkennt man am oberen Rand der Endwindung eine abgesetzte, V-förmige, sich zum Apex hin verjüngende Einsenkung

Bei lebenden Tieren (Tafel IX/2d-g) bedecken lappenartige Auswüchse (dorsal = Kopfschild, lateral = Parapodien) des Mantelgewebes große Teile des Vorderkörpers.

Farbe : weiß

Größe : Gehäuse bis ca. 15mm

Radula : Tafel XXVIII/2

-

*P. alata* tritt unregelmäßig im Probenmaterial auf. Zwei auf Station 692/AGT gefangene Tiere laichten im Aquarium ab. Die Entwicklungszeit der Eier und das Wachstum der juvenilen Stadien wird in Kap. 6.1.5. behandelt.

*Opisthobranchia sp.1*

Tafel X/1a-f

-

Diese Art trat mit 3 Exemplaren auf der Sta. 520/AGT auf. Der äußere Habitus ist ähnlich der Gatt. *Lamellaria* (Fam. *Lamellariidae*), die Radula-Morphologie unterscheidet das Material jedoch eindeutig von dieser Gruppe. Die vielen, gleichartig hakenförmig gebogenen Zähne pro Zahnreihe sprechen für eine Zugehörigkeit zu der opisthobranchiaten Fam. *Pleurobranchidae*. Von der spatelförmig flachen Schale dieser Familie weicht die Gehäusmorphologie der 3 hier behandelten Exemplare so stark ab, daß eine generische Einordnung nicht vorgenommen werden konnte.

Bei lebenden Tieren überzieht eine glatte, dünne, geschlossene Mantelgewebsschicht das gesamte Gehäuse, das Gewinde schimmert durch.

Gehäuse niedrig, stumpf kegelförmig, Umgänge nicht voneinander abgesetzt, mit leichter, schräger Zuwachsstreifung; Mündung schief oval, Nabel weit offen, perspektivisch, so daß alle Umgänge zu erkennen sind.

Farbe : Weichkörper gelblich weiß, Gehäuse weiß-durchscheinend  
Größe : Körperlänge bis ca. 6mm, Gehäuse bis ca. 4,2mm im Durchmesser  
Radula : Tafel XXVIII/3,4

-  
-

*Opisthobranchia ? sp.2*

Tafel X/2

-

Von dieser Art lag nur ein sehr kleines (juveniles?) Exemplar der Sta. 615/AGT vor. Da das Gehäuse strukturarm und die Mündung beschädigt ist, konnte keine Zugehörigkeit ermittelt werden. Die sehr auffällige Morphologie des Zentralzahns und der lappenförmigen Lateralzähne der Radula deuten auf eine opisthobranchiate Schneckenart. Ein Vergleich mit allen zur Verfügung stehenden Radulaabbildungen dieser Gruppe ergab jedoch keine weiteren Informationen.

Gehäuse klein, Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, Windungen glatt, nur mit feinen Zuwachslinien, Mündung mit breiter Innenlippe. Inwiefern die leistenförmige Verdickung am Spindelrand artcharakteristisch ist oder bei dem gezeichneten Exemplar nur wegen des Fehlens von Teilen des äußeren Mündungsrandes (deshalb anderer Blickwinkel in die Mündung) zu sehen war, konnte nicht geklärt werden.

Farbe : weiß  
Größe : 2,4mm  
Radula : Tafel XXVIII/5

Anhand der Radula-Morphologie unterscheidet sich diese Art von allen anderen Gastropoden-Arten im Untersuchungsgebiet.

*Opisthobranchia ? sp.3*

Tafel X/3

-

Von dieser Art liegen 9 Individuen von den Stationen 704/AGT, 387/AGT und 512/AGT vor. Der strukturarme, im Umriss trochidenähnliche Gehäuseaufbau ließ keine Determination zu. Die fragliche Zuordnung zu den Opisthobranchia erfolgt aus den Tatsachen, daß die Radula bei 2 präparierten Exemplaren fehlte (sekundärer Radula-Verlust?) und daß die Tiere kein Operculum tragen.

Gehäuse sehr klein, trochiden-ähnlich, Umgänge bauchig voneinander abgesetzt, mit schwachen, spiralförmigen Leisten, die sich auf die Basis fortsetzen, Mündung rundlich, Mündungsrand dünn, Nabel offen, Deckel fehlt

Farbe : stumpf grau bis weiß, Weichkörper dunkelviolet bis schwarz

Größe : bis ca. 2,5mm

Radula : fehlt

-

-

*Opisthobranchia ? sp.4*

Tafel X/4

-

Das abgebildete Einzelexemplar der Sta. 692/AGT konnte mit der mir zur Verfügung stehenden Literatur nicht bestimmt werden. Die fragliche Zuordnung zu den opisthobranchiaten Schnecken erfolgte anhand der ungewöhnlichen Radula, die aus mehreren foliösen, gezackten Platten aufgebaut ist.

Gehäuse klein, glatt, mit leichten, feinen Anwachslineen, Umgänge gut voneinander abgesetzt, Endwindung groß, kaum von der Spindel abgesetzt, Mündung im Vergleich zur Endwindung auffallend klein, unterer Rand mit schwacher Siphonalbucht, Spindelrand leicht verdickt und umgeschlagen, durch eine flache Rinne von der Spindel abgesetzt

Farbe : weiß

Größe : 4,4mm

Radula : Tafel XXVIII/6

-

-



#### 4.2.2. Klasse Bivalvia

Die großsystematische Gliederung der Kl. Bivalvia wurde im wesentlichen von POWELL (1960), MOORE (1969a,b), GÖTTING (1974) und KAESTNER (1982) übernommen. Die Zuordnung der Arten und Gattungen zu Familien richtet sich nach VOKES (1980). Da sich durch diese neue Zuordnung die von POWELL (1960) vorgenommene systematische Einteilung bei den Bivalvenfamilien, z.B. Kelliidae drastisch ändert, wurde auf die Angabe der von POWELL (1960) gemeldeten Anzahl der antarktischen und subantarktischen Gattungen/Arten bei den Familien verzichtet.

#### Ordnung Protobranchia

Klappen mit taxodontem Schloß oder ungezähnt, Innenseiten häufig mit Perlmutter- oder Porzellanschicht, die meisten Arten leben als Substratfresser

#### Fam. Nuculanidae

Klappen oval, nach hinten verlängert oder schnabelförmig ausgezogen, ohne Perlmutter, Mantelrand teilweise verwachsen, mit schwachen Siphonen

*Yoldiella oblonga* (Pelseneer, 1903)

Tafel XI/1a,b

|                   |                  |                   |
|-------------------|------------------|-------------------|
| Leda oblonga      | Pelseneer, 1903: | p.23, fig.79,80   |
| Yoldiella oblonga | Powell, 1960:    | p.170             |
| Yoldiella oblonga | Egorova, 1982:   | p.56, fig.232,233 |

Diese Art liegt nur mit zwei Individuen-Serien von Sta. 292/AGT (50 Tiere) und Sta. 354/AGT (4 Tiere) aus dem südlichen Weddellmeer vor.

Klappen im Umriß oval eiförmig, mäßig gewölbt, inäquilateral, Wirbel orthogyr, Hinterende nach hinten-unten ausgezogen und  $\pm$  spitz gerundet, Vorderende rundlich, Schloßleiste massiv, vordere Zahnleiste mit 8-10 spitzen Zähnen, die vorderen am größten, hintere Zahnleiste mit 13-14 Zähnen, die vorderen Zähne klein, stumpf kegelförmig, interne Anteile des Ligaments in einer schrägovalen Grube unterhalb des Wirbels, Innenseiten glatt, mit Schließmuskeleindrücken, Palliallinie sehr undeutlich, Außenseiten mit feinen konzentrischen Riefen

Farbe : hellbraun bis oliv, mit dünner konzentrischer Hell-Dunkelbänderung, Schalenrand dunkel abgesetzt

Größe : bis ca. 6 mm Länge

*Y. oblonga* unterscheidet sich durch das ausgezogene, nicht durch eine Falte abgesetzte Hinterende und die Schloßmorphologie von anderen antarktischen *Yoldiella*-Arten.

*Y. oblonga* lebt auf Weichböden und ist eine typische Tiefwasser-Art. Egorova (1982) gibt für die Art einen Tiefenbereich von 459 bis 2800 m an.

*Yoldiella cf. valettii* (Lamy, 1906)

Tafel XI/2a,b

|                           |                              |              |
|---------------------------|------------------------------|--------------|
| <i>Yoldia valettii</i>    | Lamy, 1906b:                 | p.126, fig.4 |
| <i>Yoldiella valettii</i> | Powell, 1960:                | p.170        |
| <i>Yoldiella valettii</i> | Dell, 1964:                  | p.145        |
| <i>Yoldiella valettii</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1        |

*Y. valettii* wurde von LAMY (1906b) anhand eines Exemplars aus einem Pinguin-Mageninhalt von den Süd-Orkney-Inseln beschrieben. Da die morphologische Beschreibung und die Abbildung des Holotypus nur ungenügend sind, muß die getroffene Zuordnung des vorliegenden Materials unter Vorbehalt gelten. Andere Autoren wie SOOT-RYEN (1951) und DELL (1964) führen die Art zwar auf, vergleichen sie jedoch nicht mit anderen Arten der Gatt. *Yoldiella*.

Klappen klein, im Umriss oval-länglich, Hinterende leicht schnabelförmig, flach ausgezogen, Dorsalrand weniger stark gebogen als Ventralrand, Wirbel in der Mitte, orthogyr, wenig erhoben, Schloßleiste relativ dünn, vom unter dem Wirbel gelegenen Ligament in 2 fast gleich lange, kaum gewinkelte Abschnitte geteilt, beide mit 6-8 V-förmigen Zähnen, Innenseiten und Ränder der Klappen glatt, Außenseiten schwach konzentrisch gerieft

Farbe : gelb-oliv, Wirbelregion z.T. grau abgesetzt

Größe : bis ca. 4 mm Länge

*Y. valettii* unterscheidet sich von den anderen antarktischen *Yoldiella*-Arten durch das flach ausgezogene Schalenhinterende in Kombination mit einer relativ schwachen, mit wenigen Zähnen besetzten Schloßleiste, deren vorderer und hinterer Abschnitt kaum gewinkelt sind.

*Y. valettii* tritt aufgrund der geringen Größe nur selten in den Proben auf. Die tatsächliche Präsenz und Abundanz dürfte erheblich höher liegen. Die Art lebt auf Weichböden.

*Propeleda longicaudata* (Thiele, 1912)

Tafel XI/3a,b

|                               |                              |                      |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| <i>Leda longicaudata</i>      | Thiele, 1912:                | p.229, pl.17, fig.22 |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Powell, 1960:                | p.170                |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Dell, 1964:                  | p.146                |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Nicol, 1966:                 | p.13, pl.2, fig.2,4  |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Arnaud, 1979b:               | p.222                |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Egorova, 1982:               | p.56, fig.238-241    |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Egorova, 1985:               | p.19                 |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                |
| <i>Propeleda longicaudata</i> | Voß, 1988:                   | p.44                 |

Klappen flach keulenförmig, hintere Schalenhälfte "geschnäbelt", d.h. bogig zu einem Rostrum ausgezogen, hinterer Dorsalrand konkav, Area schmal langgestreckt, nach vorne verlagerter Wirbel, von dem eine nach hinten bis zum unteren Rostrumrand hin breiter werdende Schalenfläche entspringt, die dorsal von der Area begrenzt wird; auf dieser abgetrennten Rostrumfläche verläuft ein medianer Kiel, der sich auch auf der Innenseite der Klappen abzeichnet, Skulptur aus feinen, bogig konzentrischen Riefen, die auf dem Rostrum senkrecht nach oben abknicken, Area glatt, Schloßleiste mit vielen, feinen dreieckigen Zähnnchen, die von dem internen, nach hinten gestreckten Ligament und einer kleinen Vertiefung unterhalb des Wirbels unterbrochen werden

Farbe : gelb-bräunlich, Wirbelregion heller

Größe : bis ca. 26mm Länge

NICOL (1966) gibt für *P. longicaudata* eine zirkumantarktische Verbreitung inkl. der antarktischen Inseln wie Süd-Georgien, Süd-Shetland- und Süd-Orkney-Inseln an. Die Art wurde aus Tiefenhorizonten von 100 bis 1100 m gemeldet. Einzelexemplare von *P. longicaudata* treten sporadisch im gesamten Untersuchungsgebiet auf, höhere Präsenzen und Abundanzen zeigen die Fänge im südlichen Weddellmeer (s. auch VOß, 1988 Tab.4.4.).

Auf PS ANT VII/4 trat *P. longicaudata* regelmäßig auf Stationen der Südlichen Grabengemeinschaft mit feinkörnigen Sedimenten auf. In Aquarien mit natürlichem Bodengrund graben sich die Tiere ein, so daß nur noch die Rostrumspitze über das Sediment ragt. Die dünnen Einstrom- und Ausstromröhren des Siphos sind getrennt, unterschiedlich lang und überragen das Hinterende der Klappen um ca. 3 bzw. 5 mm.

*Phaseolus rouchi* Lamy, 1910

Tafel XI/4a,b

|                         |                              |                       |
|-------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <i>Silicula rouchi</i>  | Lamy, 1910:                  | p.394                 |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Lamy, 1911:                  | p.30, pl.1, fig.24-25 |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Powell, 1960:                | p.171                 |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Dell, 1964:                  | p.147                 |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Nicol, 1966:                 | p.15, pl.1, fig.1,7   |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Egorova, 1982:               | p.56, fig.242-244     |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Egorova, 1985:               | p.21, fig.28          |
| <i>Silicula rouchi</i>  | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                 |
| <i>Phaseolus rouchi</i> | Voß, 1988:                   | p.44                  |

Der in älterer Literatur gebrauchte Gattungs-Name *Silicula* entspricht nicht den Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur und wird durch den älteren Namen *Phaseolus* ersetzt (VOKES, 1980).

Klappen langgestreckt oval, Verhältnis Länge/Höhe > 2, fast nicht gewölbt, Verhältnis Breite/Höhe ca. 0,3, dorsaler Schalenrand gerade, hinterer Rand schräg abgestutzt, Wirbel stark prosogy, Abstand vom Vorderrand ca. 1/4 der Klappenlänge, Schloßzähne lang leistenartig, randparallel, eng beieinander stehend, überlappend, d.h. die ventralen Zahnleisten entspringen versetzt auf der halben Höhe der



darüberliegenden Leiste, Ligament in einer flachen, vom Wirbel nach hinten ziehenden Grube, Außenseite der Klappen mit feinen konzentrischen Linien und Falten

Farbe : hellgelb-oliv, durchscheinend, Wirbelbereich weißlich, Klappenränder z.T. bräunlich abgesetzt

Größe : bis ca. 14,5 mm Länge

*P. rouchi* ist eine im Habitus nicht zu verwechselnde Art.

-

### Fam. Malletiidae

Klappen rundlich bis länglich, ohne Perlmutter, Schloßrand fast gerade, Ligament extern

*Malletia sabrina* Hedley, 1916

Tafel XI/5a,b

|                          |                |                     |
|--------------------------|----------------|---------------------|
| <i>Malletia sabrina</i>  | Hedley, 1916:  | p.18, pl.1, fig.3,4 |
| <i>Malletia sabrina</i>  | Powell, 1960:  | p.171               |
| <i>Malletia sabrina</i>  | Dell, 1964:    | p.149               |
| <i>Yoldiella sabrina</i> | Dell, 1972c:   | p.24, fig.8,9       |
| <i>Malletia sabrina</i>  | Egorova, 1982: | p.54, fig.226-228   |
| <i>Malletia sabrina</i>  | Egorova, 1985: | p.19, fig.5         |

*M. sabrina* ist nur von den Sta. 527/AGT, 1 Ex. und 738/AGT, 7 Ex. im Material vorhanden.

Nach DELL (1972c) besitzen die Arten der Gatt. *Malletia* ein gut entwickeltes, äußeres Ligament. Aufgrund des tief eingesenkten, internen Ligaments von *M. sabrina* stellt der Autor die Art in die Gatt. *Yoldiella*. Diese Änderung der Gattungs- und Familienzugehörigkeit konnte im folgenden nicht berücksichtigt werden, da der Textteil der Arbeit bei der Einsicht der Literaturstelle schon im Druck war.

Klappen im Umriss liegend U-förmig, Vorderende gerundet, Dorsal- und Ventralrand nur schwach gebogen, Hinterende fast senkrecht abgestutzt, Wirbel kaum nach vorne verlagert, wenig erhoben, Schloßleiste von dreieckig knotigem Resilium unter dem Wirbel in 2 fast gleich lange Abschnitte mit je 12-14 Zähnen geteilt, vorderer Teil der Leiste leicht randparallel gebogen, Innenflächen der Schalen glatt, Vorderrand z.T. schwach gezähnt, Außenseiten mit feinen, engen, konzentrischen Riefen und schwachem, vom Wirbel nach hinten unten ziehenden Wulst, der die hintere, obere Klappenfläche flügel förmig abgesetzt

Farbe : helloliv bis braun, mit konzentrischer Hell-Dunkel-Bänderung, die sich auch auf den Innenseiten abzeichnet

Größe : bis ca. 10mm Länge

Der Klappenumriß und die Abgrenzung der hinteren oberen Schalenfläche kennzeichnen *M. sabrina*.

*M. sabrina* lebt auf Weichböden und wird von EGOROVA (1982) aus Tiefen von 219-590m gemeldet.

Ordnung Filibranchia

Klappen der antarktischen Arten mit taxodontem Schloß oder ohne echte Schloßzähne, dann nur eine geriefte Leiste unterhalb des Wirbels, Mantelbucht fehlt, vorderer Schließmuskel verkleinert oder fehlend, meist filtrierende Lebensweise.

Unterordnung TaxodontaFam. Limopsidae

Klappen rund bis schräg-oval, Periostrakum meist faserig oder mit Härchen besetzt, Schloßplatte geknickt, mit nur wenigen Zähnen oder zahnlos, vorderer Schließmuskeleindruck kleiner als der hintere. Eine ausführliche systematisch und taxonomische Diskussion der in der Gattung *Limopsis* zusammengefaßten antarktischen Taxa gibt DELL (1964).

*Limopsis enderbyensis* Powell, 1958

Tafel XI/6a,b

|                              |               |                    |
|------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Limopsis enderbyensis</i> | Powell, 1958: | p.172, pl.1, fig.4 |
| <i>Limopsis enderbyensis</i> | Powell, 1960: | p.171              |
| <i>Limopsis enderbyensis</i> | Dell, 1964:   | p.159              |
| <i>Limopsis enderbyensis</i> | Voß, 1988:    | p.44               |

Umriss gerundet rechteckig, dorsaler und ventraler Klappenrand fast gerade, Schalen kaum gewölbt, Wirbel leicht nach vorne verlagert, Periostrakum in der Wirbelregion häufig fehlend, sonst mit dünnen, enganliegenden Härchen-Reihen besetzt, die saumartig 2-3 mm über den Schalenrand hervorstehen, Schloßleiste fast gerade, vor dem Ligament mit 4-5 Zähnen, dahinter mit 5-6 Zähnen

Farbe : hellbraun

Größe : bis ca. 17mm

Der Schalenumriss in Kombination mit dem schwachen Wölbungsgrad der Klappen charakterisieren *L. enderbyensis*.

*Limopsis lilliei* Smith, 1915

Tafel XI/7a,b

|                         |                              |                      |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|
| <i>Limopsis lilliei</i> | Smith, 1915:                 | p.76, pl.1, fig.18   |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Powell, 1960:                | p.172                |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Dell, 1964:                  | p.158, pl.3, fig.1,2 |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Nicol, 1966:                 | p.18, pl.2, fig.3,6  |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Arnaud, 1974a:               | p.555                |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Egorova, 1982:               | p.57, fig.248,249    |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Egorova, 1985:               | p.21, fig.31         |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                |
| <i>Limopsis lilliei</i> | Voß, 1988:                   | p.44                 |

Klappen im Umriß fast rund, äquilateral, mäßig gewölbt, Periostrakum mit feinen, radiären Härchenreihen, die im Wirbelbereich häufig fehlen und an den Schalenrändern leicht überstehen, Schloßleiste gebogen, vor und hinter der dreieckigen Ligamentgrube mit 4-5 Zähnen, wovon die mittleren am stärksten entwickelt sind

Farbe : dunkel- bis hellbraun

Größe : bis ca. 19mm

-

Nach NICOL (1966) hat *L. lilliei* eine zirkumantarktische Verbreitung inkl. Inseln des Scotia-Bogens und Bouvet-Insel. Die Art wurde aus Tiefen von 26 bis 457 m gemeldet, mit einer Substratpräferenz für Weichböden flacherer Schelfregionen bis ca. 320 m. Die Fundnachweise der vorliegenden Exemplare entsprechen diesen Tiefen- und Substratangaben, nur 1 Individuum kam aus 595 m (Sta. 566/AGT).

*Limopsis marionensis* Smith, 1885

Tafel XII/1a,b

|                                       |                            |                                      |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Smith, 1885:               | p.254, pl.18, fig.2,2b               |
| <i>Limopsis straminea</i>             | Smith, 1885:               | p.255, pl.18, fig.5,5a               |
| <i>Felicina jousseaumi</i>            | Rochebrune & Mabile, 1889: | p.116, pl.7, fig.9a,b                |
| <i>Limopsis grandis</i>               | Smith, 1907:               | p.5, pl.3, fig.7,7b                  |
| <i>Limopsis hardingii</i>             | Melville & Standen, 1914:  | p.128, pl.7, fig.2,2a                |
| <i>Limopsis jousseaumi jousseaumi</i> | Powell, 1960:              | p.172                                |
| <i>Limopsis jousseaumi grandis</i>    | Powell, 1960:              | p.172                                |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Powell, 1960:              | p.172                                |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Dell, 1964:                | p.152, pl.3, fig.6-14, pl.4, fig.1,2 |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Nicol, 1966:               | p.22, pl.2, fig.1,5                  |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Gaillard, 1974:            | p.6                                  |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Arnaud, 1979b:             | p.222                                |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Egorova, 1982:             | p.59, fig.252,253                    |
| <i>Limopsis jousseaumi grandis</i>    | Egorova, 1982:             | p.57, fig.245-247                    |
| <i>Limopsis jousseaumi grandis</i>    | Egorova, 1985:             | p.18,19, fig.7                       |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Egorova, 1985:             | p.21, fig.8                          |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Arnaud, 1985:              | p.99                                 |
| <i>Limopsis marionensis</i>           | Voß, 1988:                 | p.44                                 |

Die in Größe und Habitus sehr auffällige Art wurde unter 6 verschiedenen Species- bzw. Subspecies-Namen geführt, die DELL (1964) unter dem Namen *L. marionensis* vereinigt. EGOROVA (1982, 1985) führt ohne Angabe von Gründen neben *L. marionensis* noch *L. jouseaumi grandis*, die Abbildungen der letzteren Art in den Texten sind zeichnerische Kopien der Abbildungen von THIELE (1912).

Klappen groß, flach, im Umriß schief elliptisch, hinterer Dorsalrand fast gerade, Wirbel prosogyr, Periostrakum auch bei lebenden Tieren im Wirbelbereich häufig großflächig fehlend, sonst mit bis zu 1 cm langen, anliegenden, steifen Haaren besetzt, die am Klappenrand überstehen, Schloßleiste in Bezug zur Gesamtgröße klein, mit bis zu 11 Zähnen hinter und 13 Zähnen vor dem Wirbel, Schließmuskeleindrücke ± deutlich, vorderer Eindruck unter dem Vorderende der Schloßleiste, bei großen Exemplaren mit einem leicht erhobenen dorsalen Rand, Palliallinie undeutlich, korrodierte Klappen-



flächen zeigen auf der Außenseite feine radiäre Streifen, die von konzentrischen Ringen unterbrochen werden

Farbe : im Wirbelbereich kalkig weiß, Periostrakum braun

Größe : bis ca. 80 mm

Der schief-ovale Umriß der Klappen von adulten Exemplaren sowie die Länge der Periostrakum-Behaarung unterscheiden *L. marionensis* von den anderen Arten der Gatt. *Limopsis*.

*L. marionensis* ist die größte Muschelart im Untersuchungsgebiet und ein typisches Faunenelement der Schwammgesellschaften des östlichen Weddellmeeres. Diese Beobachtung stimmt mit den in Nicol (1966, p.24) angeführten Habitat-Angaben "sponge complex with some stones", "sponge bivalve complex" überein.

23 Exemplare werden seit Oktober 1986 gehalten. Die Tiere liegen auf dem Sediment und verändern über Monate hinweg nicht ihre Lage. Eine Anheftung mit sehr dünnem Byssus zeigten nur einige juvenile Tiere. Die Klappen sind häufig geschlossen und nur nach der Algenfütterung für 1-2 Tage leicht geöffnet, wobei der ca. 3 mm breite, freie Mantelsaum der Klappen sowie die ventralen Kiemenbereiche zu sehen sind. An 10 Individuen von *L. marionensis* wurden Wachstumsuntersuchungen vorgenommen (Kap. 6.2.).

#### Fam. Philobryidae

Klappen klein, rundlich oval, Wirbel erhoben, Schloß mit wenigen, kleinen Zähnen, Ligament intern, Fuß mit Byssus-Drüse, vorderer Schließmuskeleindruck klein oder fehlend, Periostrakum dünn, z.T. mit Härchen besetzt.

DELL (1964) diskutiert die systematische Stellung der Gattungen *Philobrya*, *Hochstetteria* und *Philippiella* anhand der Klappen- und Prodissoconch-Morphologie der antarktischen Taxa. Für die Gattung *Philobrya* gibt der Autor 35 Arten an, deren Abgrenzung zueinander durch eine hohe intraspezifische Variabilität der Merkmalsmuster erschwert bzw. bei einigen Arten gänzlich ungeklärt ist.

NICOL (1966) vergleicht die Schloßausprägung der Gattungen *Philobrya* und *Adacnarca*. Die von dem Autor vorgenommene generische Einordnung der Arten wurde übernommen.

*Philobrya cf. barbata* Thiele, 1912

Tafel XII/2a,b

|                          |                 |                      |
|--------------------------|-----------------|----------------------|
| <i>Philobrya barbata</i> | Thiele, 1912:   | p.252, pl.17, fig.18 |
| <i>Philobrya barbata</i> | Powell, 1960:   | p.172                |
| <i>Philobrya barbata</i> | Dell, 1964:     | p.162                |
| <i>Philobrya barbata</i> | Gaillard, 1974: | p.7                  |

Die Bestimmung muß aus den o.g. Gründen unter Vorbehalt gelten. *P. barbata* ist bisher nur von den Kerguelen gemeldet. Es liegen 7 Exemplare von den Sta. 528/AGT, 592/GSN, 593/GSN und 333/AGT vor.

Klappen im Umriß hochoval bis eiförmig, Wirbel durch schräg abfallenden, geraden Dorsal- und Vorderrand erhoben, Dorsalrand oberhalb der Einfaltung mit einer langezogenen, gerieften Fläche, an die das schmal langgestreckte Ligament anschließt, Innenflächen der Klappen glatt, Hinterrand leicht gezähnt, Periostrakum mit radiären Reihen kleiner abstehender Härchen, die zum Schalenrand hin größer werden und leicht überstehen, schmale verbindende Säume zwischen den Härchen nur am Klappenrand, Wirbelregion bei größeren Exemplaren meist glatt, mit feiner Gitterskulptur

Farbe : hellbraun, Härchen dunkel abgesetzt

Größe : bis ca. 8 mm

Die hier unter *P. cf. barbata* geführten Exemplare unterscheiden sich durch die abstehenden radiären Härchen-Reihen von den anderen im Material vertretenen Individuen der Gatt. *Philobrya*.

Die Individuen heften sich wie *P. sublaevis* mit Byssus an biogenen Hartsubstraten fest.

*Philobrya cf. quadrata* (Pfeffer, 1886)

Tafel XII/3a,b

|                        |                |                       |
|------------------------|----------------|-----------------------|
| Philippiella quadrata  | Pfeffer, 1886: | p.119, pl.4, fig.6a-b |
| Hochstetteria quadrata | Powell, 1960:  | p.172                 |
| Philobrya quadrata     | Dell, 1964:    | p.167, fig.2, no.6    |
| Philobrya quadrata     | Voß, 1988:     | p.44                  |

Die Bestimmung muß aus o.g. Gründen unter Vorbehalt gelten.

Klappen im Umriß hoch oval, z.T. stark gewölbt, Wirbel  $\pm$  mittig und relativ stark erhoben, vorderer Abschnitt des Dorsalrandes gerade, hinterer Teil flächig, leicht gebogen, Ventralrand kontinuierlich gebogen oder leicht ausgezogen, Einfaltung des Dorsalrandes leicht vor dem Wirbel liegend, bei einigen Exemplaren obere Faltenkante, bei anderen untere Kante kurz leistenförmig erhöht, ohne deutliche Riefen, Innenseiten und Ränder der Klappen glatt, Außenseite glatt, mit sehr schwachen konzentrischen Riefen, von feinen radiären Leistchen überlagert, Periostrakum dünn, häufig fehlend

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 8 mm Höhe

Die Tiere unterscheiden sich durch die fehlende Periostrakum-Behaarung von den anderen *Philobrya*-Arten des Untersuchungsgebietes.

*P. cf. quadrata* ist im Untersuchungsgebiet nicht ganz so häufig wie *P. sublaevis*. Mit letzterer hat die *P. cf. quadrata* den Verbreitungsschwerpunkt in der Östlichen Schelfgemeinschaft und die epizoische Lebensweise gemeinsam. Beide Arten leben sympatrisch, treten allerdings nur selten auf dem gleichen Hydrozoen- bzw. Bryozoenstock auf. 1 Exemplar der Sta. 357/AGT trug 34 fast schlupffreie Juvenile in der Mantelhöhle, wobei die Einzeltiere durch fädige Verästelungen des mütterlichen Mantelgewebes zu

einem Klumpen zusammengefaßt waren, ähnlich der Darstellungen in EGOROVA, 1982 für die Gattungen *Adacnarca* und *Lissarca*.

*Philobrya sublaevis* Pelseneer, 1903

Tafel XII/4a-d

|                                |                                                                                                     |                                        |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Pelseneer, 1903:                                                                                    | p.25,42,fig.93,94                      |
| <i>Philobrya limoides</i>      | Smith, 1907:                                                                                        | p.4,pl.3,fig.2,2b                      |
| <i>Philippiella bagei</i>      | Hedley, 1916:                                                                                       | p.20,pl.1,fig.5-7                      |
| <i>Philippiella orbiculata</i> | Hedley, 1916:                                                                                       | p.21,pl.1,fig.12,13                    |
| <i>Philobrya antarctica</i>    | Thiele & Jaeckel, 1931:                                                                             | p.190                                  |
|                                | (nom.nov. für <i>Philobrya limoides</i> Smith, 1907, non <i>Hochstetteria limoides</i> Smith, 1904) |                                        |
| <i>Hochstetteria bagei</i>     | Powell, 1960:                                                                                       | p.172                                  |
| <i>Hochstetteria limoides</i>  | Powell, 1960:                                                                                       | p.172                                  |
| <i>Hochstetteria sublaevis</i> | Powell, 1960:                                                                                       | p.173                                  |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Dell, 1964:                                                                                         | p.163,pl.4,fig.7,text-fig.2,no.3,15,16 |
| <i>Hochstetteria bagei</i>     | Arnaud, 1965a:                                                                                      | p.208                                  |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Nicol, 1966:                                                                                        | p.28,pl.4,fig.3,5,7                    |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Arnaud, 1972a:                                                                                      | p.433                                  |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Arnaud, 1974a:                                                                                      | p.555                                  |
| <i>Hochstetteria sublaevis</i> | Egorova, 1982:                                                                                      | p.60,fig.257-259                       |
| <i>Hochstetteria sublaevis</i> | Egorova, 1985:                                                                                      | p.19,21,fig.9                          |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Arnaud et al., 1986:                                                                                | tab.1                                  |
| <i>Philobrya sublaevis</i>     | Voß, 1988:                                                                                          | p.44                                   |

Vollständige Synonym- und Literaturlisten zu dieser Art geben DELL (1964) und NICOL (1966). In diesen Arbeiten wird die systematische Stellung der einzelnen morphologischen Habitusausprägungen von *P. sublaevis* ausführlich diskutiert.

Das umfangreiche Material von *P. sublaevis* aus dem östlichen Weddellmeer variiert vor allem in der Ausgestaltung des Periostrakums. Am häufigsten ist der auf Tafel XII/4a-c dargestellte Typ vertreten, der der Beschreibung von PELSENEER (1903) entspricht. Nur wenige, durchweg kleine Exemplare zeigen einen Habitus, der den Beschreibungen von *P. bagei* und *P. orbiculata* ähnelt.

Klappen klein bis mittelgroß, Umriss rundlich bis hoch oval, vorderer Dorsalrand bei kleinen Individuen gerade, bei großen Exemplaren leicht konkav, hinterer Dorsalrand flächig verbreitert,  $\pm$  gerade, Wirbel etwas erhoben, in der Mitte der Klappen oder leicht nach vorne verschoben, orthogyr, Prodissoconch D-förmig, Faltung des Dorsalrandes unterhalb des Wirbels, oberhalb der Falte eine kleine, leicht erhobene, geriefte Fläche, unterhalb der Falte häufig eine Lücke für den Byssusaustritt, Ligament in einer vom Wirbel aus schmal langgestreckten, schräg nach hinten gerichteten Grube, Innenflächen der Klappen glatt, Ränder schwach gezähnt oder glatt, Periostrakum im Wirbelbereich meist fehlend, im unterem Schalenbereich mit 15 bis 25 radiären Härchenreihen, zwischen den langen, dünnen Härchen spannt sich ein hyaliner Periostrakum-Saum, der am Klappenrand bis 5mm überstehen kann, der hyaline Saum ist meist als eine einheitliche, anliegende Fläche ausgebildet, seltener treten mehrere konzentrische Säume auf, die schuppig übereinander liegen, Klappenflächen ohne Periostrakum weisen eine feine Gitterung aus schwachen konzentrischen Riefen und radiären Linien (Härchen-Ansatzstellen) auf.



Die juvenile Klappenmorphologie ist auf Tafel XII/4d dargestellt.

Farbe : Klappen kalkig weiß, Periostrakum-Saum hellbraun hyalin, Härchen braun

Größe : bis ca. 15mm

Die Artabgrenzung zu anderen antarktischen *Philobrya*-Arten ist unsicher (s. DELL, 1964; NICOL, 1966).

*P. sublaevis* ist zusammen mit *L. notorcadensis* und *A. nitens* die häufigste Muschelart des Untersuchungsgebietes. Sehr hohe Abundanzen (bis zu 83 Individuen in der Unterprobe) treten in der östlichen Schelfgemeinschaft auf. Die Tiere leben dort mit dem Byssus festgeheftet an Bryozoen-, Hydrozoenstöcken und an Polychaetenröhren, wobei alle Größen- und Altersklassen auf einem Stock angetroffen werden. *P. sublaevis* betreibt Brutpflege, DELL (1964) berichtet von 175 Embryonen in den Kiemen eines Weibchens. Diese Angabe stimmt mit der beobachteten Anzahl der juvenilen Stadien von *P. sublaevis* überein, die im August 1987 in der Lebendhaltung schlüpften und zu Wachstums-Untersuchungen herangezogen wurden (Kap. 6.1.2.). Im Aquarium heften sich adulte Exemplare bevorzugt an den o.g. biogenen Substraten fest, Steine oder die Beckenwände werden nur ausnahmsweise besiedelt. Juvenile *P. sublaevis* hefteten sich wiederholt an Stellen nahe der Wasseroberfläche fest, die die Tiere kaum durch Kriechen mit ihrem kleinen Fuß erreicht haben können. Ein passives Driften dieser Stadien mit der Wasserströmung muß angenommen werden.

Die bei der Nahrungsaufnahme ausgeschiedenen Pseudofaeces-Partikel lagern sich großflächig auf dem hinteren Periostrakum-Saum ab, so daß einige Exemplare kaum von dem umgebenden Sediment unterschieden waren.

In Gemeinschaftsaquarien ohne Sediment und biogenes Substrat wurden einige Individuen von *P. sublaevis* von *A. rossiana* (Fam. Naticidae) angebohrt (s. Tafel XII/4c). Dieses Räuber/Beute-Verhältnis ist als Hälterungsartefakt zu werten, im konservierten Probenmaterial treten keine angebohrten *P. sublaevis* auf. Beobachtungen während PS ANT VII/4 zeigen, daß beide Taxa unterschiedliche Habitate und Lebensweisen (epibenthisch/semiendobenthisch) besitzen.

*Adacnarca limopsoides* (Thiele, 1912)

Tafel XII/5a,b

|                            |                |                              |
|----------------------------|----------------|------------------------------|
| Hochstetterina limopsoides | Thiele, 1912:  | p. 227, pl. 17, fig. 13, 13a |
| Hochstetterina limopsoides | Powell, 1960:  | p. 173                       |
| Adacnarca limopsoides      | Nicol, 1966:   | p. 34, pl. 3, fig. 3, 6      |
| Hochstetterina limopsoides | Egorova, 1982: | p. 61, fig. 273, 274         |
| Hochstetterina limopsoides | Egorova, 1985: | p. 19                        |

Ich übernehme hier die generische Zuordnung von NICOL (1966), der die Gattungen *Philobrya* und *Adacnarca* anhand der Schloßmorphologie und Lage des Ligamentes voneinander abgrenzt. EGOROVA (1982, 1985) verwendet aus Unkenntnis der Nicol'schen Arbeit noch den Namen *Hochstetterina*.

Klappen klein, stark gewölbt, im Umriß schräg D-förmig, Wirbel prosogyr, in der Mitte des dorsalen, geraden Klappenrandes, Prodissoconch in der Aufsicht D-förmig, mit feinen radiären Streifen, hoch schornstein erhoben und deutlich von Dissoconch abgesetzt, dorsaler Schalenrand mit massiver, senkrecht geriefter Leiste, die durch das Ligament in 2 fast gleichlange Abschnitte geteilt wird, Innenseiten dorsal mit 2 vor und hinter der Prodissoconch-Vertiefung gelegenen, etwas weniger gewölbten Flächen, hinterer, bei einigen Exemplaren auch vorderer Rand schwach gezähnt, Außenseiten mit vielen, engen konzentrischen Rippen, die in den unteren Klappenabschnitten von feinen radiären Linien überlagert werden, auf denen kleine Periostrakum-Härchen stehen, die sich auch auf dem dünnen Periostrakum-Saum abzeichnen, der mit Ausnahme des Dorsalrandes alle Schalenränder umgibt

Farbe : hellbraun, Protoconch weiß

Größe : bis ca. 4mm

*A. limopsoides* ist durch den fast kugeligen Habitus und die äußere Schalenskulptur charakterisiert.

NICOL (1966) gibt *A. limopsoides* als seltene zirkum hochantarktisch verbreitete Art an. Im östlichen Weddellmeer kommt die Art regelmäßig, z.T. in hohen Abundanzen (bis 20 Individuen) in den Unterproben vor. Die meisten Individuen wurden mit einem dünnen Byssus an Bryozoen- und Hydrozoenstöcken festgeheftet vorgefunden.

*Adacnarca nitens* Pelseneer, 1903

Tafel XII/6a,b

|                         |                      |                                |
|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| <i>Adacnarca nitens</i> | Pelseneer, 1903:     | p.24, fig.83                   |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Powell, 1960:        | p.173                          |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Dell, 1964:          | p.172                          |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Nicol, 1966:         | p.31, pl.4, fig.9,10           |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Arnaud, 1974a:       | p.556                          |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Egorova, 1982:       | p.61, fig.262-265, text-fig.11 |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Egorova, 1985:       | p.21                           |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Arnaud et al., 1986: | tab.1                          |
| <i>Adacnarca nitens</i> | Voß, 1988:           | p.44                           |

Schalenumriß juvenil rund, adult gerundet oval, dann Wirbel nach vorne verlagert, orthogyr, Wirbelregion leicht aufgetrieben und schräg nach vorne oben gerichtet und von den übrigen Klappenflächen abgesetzt, Schaleninnenrand gezähnt, im vorderen, oberen Bereich mit einer Faltung für den Byssusaustritt, dorsaler Rand von dem Ligament unterhalb des Wirbels unterbrochen, mit feinen senkrechten Riefen

Farbe : Juvenile bräunlich weiß, Adulte meist porcellanartig weiß

Größe : bis ca. 8mm

Adulte Exemplare von *A. nitens* unterscheiden sich durch die Morphologie des dorsalen Klappeninnenrandes in Kombination mit der Form der Wirbelregion und des Schalenumrisses von allen anderen Muschelarten des Untersuchungsgebietes. Juvenile Tiere können im Habitus leicht mit juvenilen / sub-

adulten Individuen von *L. notorcadensis* verwechselt werden, in zweifelhaften Fällen müssen die Klappen geöffnet und die Determination anhand des Schloßbaus vorgenommen werden.

Im Untersuchungsgebiet kommt *A. nitens* auf 81% aller Stationen vor, der Verbreitungsschwerpunkt liegt im östlichen Weddellmeer. NICOL (1966) gibt als Lebensweise eine Festheftung mit dünnen Byssusfäden an allen terrigenen und biogenen (Hydrozoen-, Bryozoenstöcke) Hartsubstraten an. Die vorliegenden Proben bestätigen die Anheftung an biogenes Material, eine Besiedlung von Steinen wurde auch in Greiferproben nicht beobachtet. Nach EGOROVA (1982) betreibt *A. nitens* Brutpflege.

*Adacnarca wandelensis* (Lamy, 1906)

Tafel XIII/1a,b

|                            |                      |                     |
|----------------------------|----------------------|---------------------|
| Philobrya wandelensis      | Lamy, 1906:          | p.50                |
| Hochstetterina wandelensis | Powell, 1960:        | p.173               |
| Philobrya wandelensis      | Dell, 1964:          | p.167               |
| Hochstetterina wandelensis | Arnaud, 1965a:       | p.208               |
| Adacnarca wandelensis      | Nicol, 1966:         | p.33, pl.3, fig.4,5 |
| Philobrya wandelensis      | Arnaud, 1974a:       | p.556               |
| Philobrya wandelensis      | Arnaud et al., 1986: | tab.1               |

-

Klappen klein, gerundet schräg viereckig, inäquilateral, oberer und vorderer Rand gerade, unterer Rand stark, hinterer Rand schwach gebogen, Wirbel kaum erhoben, geriefte Schloßleiste kurz hinter dem Wirbel von dem Ligament unterbrochen, Innenseiten der Schalen glatt, hinterer Rand mit 5-10 Zähnen, unterer und vorderer Rand nur bei einigen Exemplaren schwach gezähnt, Außenseiten mit zum unteren Schalenrand hin deutlicher werdenden konzentrischen Rippen, die von 5 breiten, radiären, mit Härchen besetzten Rippen des ansonsten dünnen Periostrakums überlagert werden, die sich auch auf den ventral über den Klappenrand hervorstehenden Periostrakum-Saum abzeichnen

Farbe : hellbraun, zum unteren Schalenrand hin dunkler werdend

Größe : bis ca. 4,5mm

Der Klappenumriß und die charakteristischen Periostrakum-Rippen unterscheiden *A. wandelensis* von allen anderen Muschel-Arten des Untersuchungsgebietes.

*A. wandelensis* trat nur auf 4 Stationen im östlichen Weddellmeer mit je 3-5 Exemplaren auf. Obwohl NICOL (1966) die Art als selten bezeichnet, muß von einer höheren Präsenz im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden, da die Individuen sehr klein und durch Färbung/Gestaltung des Periostrakums sehr leicht beim Sortieren übersehen werden. Die meisten Exemplare waren mit Byssusfäden an Hydrozoenstöcken festgeheftet.



*Lissarca notorcadensis* Melvill & Standen, 1907

Tafel XIII/2a,b

|                               |                              |                                    |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Melvill & Standen, 1907:     | p.114, fig.14, 14a                 |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Powell, 1960:                | p.173                              |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Dell, 1964:                  | p.173                              |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Arnaud, 1965a:               | p.207                              |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Nicol, 1966:                 | p.36, pl.4, fig.2, 4, 6            |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Arnaud, 1974a:               | p.555                              |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Egorova, 1982:               | p.62, text-fig.11, 12, fig.266-268 |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Egorova, 1985:               | p.21, fig.30                       |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                              |
| <i>Lissarca notorcadensis</i> | Voß, 1988:                   | p.44                               |

Das Typusmaterial von *L. notorcadensis* wurde in Edinburgh eingesehen.

Klappen im Umriß je nach Entwicklungsstufe der Tiere verschieden, als Juvenile schräg D- bis gerundet trapezförmig, Adulte schief oval, Dorsalrand und Vorderrand gerade, Hinterrand schräg nach unten ausgezogen, Wirbel stark prosogyr, orthogyr, Vorderrand der Klappen bei großen Exemplaren mit Byssus-Einschnitt, Teile der hinteren und unteren Klappeninnenränder gezähnt, Schloßbleiste massiv, vor und hinter dem Ligament mit je bis zu 6 Zähnen, Außenseiten der Schalen ± glatt, mit feinen konzentrischen Linien und Riefen, Periostrakum dünn, meist nur an den Schalenrändern erhalten

Farbe : kalk-weiß, Periostrakum bräunlich

Größe : bis ca. 8 mm

*L. notorcadensis* unterscheidet sich von der subantarktischen Nachbarart *L. miliaris* (Philippi, 1845) durch den schrägeren Umriß, den geraden Vorderrand und die weißen Innenseiten, die bei *L. miliaris* rosa gefärbt sind. Juvenile Exemplare von *L. notorcadensis* können im Habitus kleinen Individuen von *A. nitens* ähneln, die unterschiedliche Schloßmorphologie ermöglicht jedoch die eindeutige Zuordnung.

NICOL (1966) gibt für *L. notorcadensis* eine zirkumantarktische Verbreitung inkl. der Süd-Orkney-Inseln und Kerguelen an, wobei die Art z.T. in sehr hohen Individuenzahlen auftritt. Derselbe Autor führt *L. notorcadensis* als eine 'Flachwasser'-Art, die lebend nur bis 435m Wassertiefe gefunden wurde. Auf die hemisessile Lebensweise, bei der sich die Tiere mit Byssusfäden an den verschiedensten terrigenen und biogenen Substraten wie Seeigel-Stacheln, Bryozoen und Hydrozoen festsetzen, weisen schon MELVILL & STANDEN (1907) in der Orig. Beschreibung hin. *L. notorcadensis* betreibt Brutpflege (ARNAUD, 1965a; EGOROVA, 1982 text-fig.11).

*L. notorcadensis* ist in 75% aller Fänge vorhanden und somit eine der häufigsten Muschelarten im Untersuchungsgebiet mit einem Präsenzscherpunkt im östlichen Weddellmeer. Sehr hohe Individuenzahlen, bis zu 350 Exemplare aller Entwicklungsstadien und Größen finden sich auf Stacheln von Lanzenseiegeln (vgl. VOß, 1988 p.88, dort als *Limopsis spp.* bezeichnet), auf einzelnen Hydrozoen- und Bryozoenstöcken siedeln bis zu 15 Exemplaren. Die Anheftung an Steinen wurde nur bei wenigen

Einzelindividuen beobachtet. Die von NICOL (1966) angegebene Bezeichnung als 'Flachwasser'-Art muß durch das vorliegende Probenmaterial revidiert werden, lebende Einzeltiere kamen bis in Tiefen von 1100m (Sta.292/AGT) vor.

#### Unterordnung Anisomyaria

vorderer Schließmuskel klein oder fehlend, echte Schloßzähne meist nicht ausgebildet und durch sekundäre Zähne ersetzt, Mantel offen, ohne Siphonen, filtrierende Lebensweise

#### Fam. Mytilidae (Miesmuscheln)

Klappen meist länglich oval, Wirbel nahe dem Vorderende oder endständig, Innenseite perlmuttrig, vorderer Schließmuskel sehr klein, Schloß im allg. zahnlos oder mit wenigen, kleinen Zähnchen, Fuß fingerförmig, mit Byssus

Von den 8 in POWELL (1960) gemeldeten Gattungen ist nur die Gatt. *Dacrydium* mit 1 Art aus hochantarktischen Gewässern gemeldet.

*Dacrydium albidum* Pelseneer, 1903

Tafel XIII/3a,b

|                               |                  |                     |
|-------------------------------|------------------|---------------------|
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Pelseneer, 1903: | p.26, fig.100       |
| <i>Dacrydium modioliforme</i> | Thiele, 1912:    | p.226, pl.17, fig.9 |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Powell, 1960:    | p.174               |
| <i>Dacrydium modioliforme</i> | Powell, 1960:    | p.174               |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Dell, 1964:      | p.177               |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Nicol, 1966:     | p.25, pl.3, fig.2,8 |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Egorova, 1982:   | p.63, fig.269,270   |
| <i>Dacrydium modioliforme</i> | Egorova, 1982:   | p.64, fig.271,272   |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Egorova, 1985:   | p.19, fig.10        |
| <i>Dacrydium modioliforme</i> | Egorova, 1985:   | p.19, fig.11        |
| <i>Dacrydium albidum</i>      | Voß, 1988:       | p.44                |

NICOL (1966) synonymisiert die Art *D. modioliforme* Thiele (1912) mit *D. albidum*, da die von THIELE (1912) angegebenen artabgrenzenden Merkmale innerhalb der klappenmorphologischen Variabilität von *D. albidum* liegen. In Unkenntnis dieser Arbeit führt EGOROVA (1982, 1985) noch beide Arten an, die angegebenen Abbildungen sind zeichnerisch leicht veränderte Reproduktionen der Holotypus-Abbildungen beider Arten in den Originalbeschreibungen.

Klappen flach, miesmuschelähnlich, Wirbel stark nach vorne verlagert, kaum erhoben, Vorderrand direkt vor dem Wirbel scharf gebogen, sonst gerade, z.T. leicht eingebuchtet, sonstige Ränder gerundet, Schloß mit einer senkrecht zum Dorsalrand gerieften Leiste, die sich bei den meisten Exemplaren von hinten randparallel bis knapp vor den Wirbel erstreckt, Ligament intern, unterhalb des Wirbels und unter der Schloßleiste, die in diesem Bereich sehr dünn und undeutlich ist, bei manchen Klappen ist der kurze,

vor dem Ligament gelegene Teil der Schloßleiste leicht knotig erhöht, Innen- und Außenseiten der Klappen glatt, mit leichten konzentrischen Streifen

Farbe : transparent, an den Schalenrändern hellgelb-oliv

Größe : bis ca. 4,5 mm

Der Umriß, die Farbe und Transparenz der Klappen unterscheiden *D. albidum* von allen anderen Muschel-Arten des Untersuchungsgebietes.

*D. albidum* tritt mäßig häufig im östlichen Weddellmeer auf. Die Tiere heften sich mit dünnen Byssus-Fäden vor allem an biogenen Hartsubstraten fest. NICOL (1966) gibt als Habitat Sedimente mit stark ausgeprägtem Epizoenbesatz an.

#### Fam. Pectinidae (Kammuscheln)

Klappen oft ungleich groß und verschieden tief gewölbt, Umriß kreisförmig, Schloßrand zahnlos, gerade, durch flügelartige Erweiterungen (Ohren) verbreitert, vorderes Ohr der rechten Klappe mit Byssus-Einschnitt, viele Arten tragen Augen auf dem Mantelrand und können schwimmen.

Eine der häufigsten antarktischen Arten der Fam. Pectinidae, *Adamussium colbecki* (Smith, 1902), s. Abb. 7.4., tritt im Untersuchungsgebiet nur in Form von Totschalen auf.

#### *Cyclopecten gaussianus* (Thiele, 1912)

Tafel XIII/4a-c

|                                     |                |                        |
|-------------------------------------|----------------|------------------------|
| Camptonectes (Palliolum) gaussianus | Thiele, 1912:  | p. 226, pl. 17, fig. 2 |
| Cyclopecten gaussianus              | Powell, 1960:  | p. 175                 |
| Cyclopecten gaussianus              | Egorova, 1982: | p. 65, fig. 281, 282   |
| Cyclopecten gaussianus              | Egorova, 1985: | p. 19, fig. 12         |

Linke Klappe gewölbt, Außenseite mit dünnen konzentrischen Ringen, die kleine spitze Schüppchen tragen, rechte Klappe eben, Außenseite ohne Skulptur, mit tief eingeschnittener Byssusbucht am Vorderrand, die durch einen vom Wirbel ausgehenden Wulst abgesetzt ist, Innenseiten beider Klappen glatt

Farbe : transparent weißlich

Größe : bis ca. 4,5 mm

Die mit kleinen Spitzen besetzten konzentrischen Ringe der rechten Klappe unterscheiden *C. gaussianus* von den anderen antarktischen Arten der Gatt. *Cyclopecten*.

Das vorliegende Probenmaterial von *C. gaussianus* erweitert nur unwesentlich den in der Literatur genannten Tiefenbereich, in dem die Art auftritt (s. Kap. 4.3.3.). *C. gaussianus* scheint somit eine der wenigen stenobathen antarktischen Molluskenarten zu sein.



*Cyclopecten (Pecten) cf. pteriola* (Melvill & Standen, 1907)

Tafel XIII/5a-c

|                               |                          |                          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Pecten pteriola               | Melvill & Standen, 1907: | p.147, pl.1, fig.16, 16a |
| Palliolium pteriola           | Powell, 1960:            | p.175                    |
| Cyclopecten (Pecten) pteriola | Dell, 1964:              | p.181, fig.1, no.1       |

Diese Art liegt nur mit einem Tier von der Sta. 692/AGT vor. Die Art-Determination stützt sich auf die in DELL (1964) in der Diskussion zu *C. falklandicus* Dell (1964) angegebenen morphologischen Merkmale sowie die Abbildung der linken Klappe von *C. pteriola*. In der Originalbeschreibung gehen MELVILL & STANDEN (1907) auf die konzentrischen Lamellen der linken Klappe ein, die Abbildung des Typus ist jedoch sehr klein und undeutlich.

Klappen im Umriss schief rundlich bis oval, inäquilateral, linke Klappe gewölbt, Öhrchen kaum abgesetzt, Hinterende leicht bogig nach unten ausgezogen, Außenseite mit kräftigen, unregelmäßigen, schuppig erhobenen Lamellen, rechte Klappe flach, glatt, mit feinen konzentrischen Riefen und engen Zuwachsrippen auf dem durch eine tiefe Byssusbucht abgesetzten vorderen Öhrchen, hinteres Öhrchen mit geradem, kaum von der Klappenfläche abgesetzten Rand, Byssusbucht auf der Innenseite durch einen vom Wirbel ausgehenden Wulst abgesetzt

Farbe : weiß transparent

Größe : rechte Klappe 5,0mm , linke Klappe 4,7mm

Die kräftigen, schuppigen, konzentrischen Rippen unterscheiden das vorliegende Exemplar von den anderen Cyclopecten-Arten des Untersuchungsgebietes

-

*Cyclopecten sp. 1*

Tafel XIII/6a-c

-

Die Morphologie dieser Art ist durch die feinstrukturierten, konzentrischen Rippen der linken Klappe sehr auffällig und einprägsam. Trotzdem konnte das Material dieser Art keiner bisher beschriebenen Cyclopecten-Art zugeordnet werden. Es liegen 10 Exemplare von 7 Stationen aus dem östlichen Weddellmeer vor.

Klappen äquilateral, linke Klappe gewölbt, vorderer und hinterer Öhrchenrand steht fast senkrecht auf der kreisrunden Klappenfläche, Außenseite mit konzentrischen, dünnen Leisten, Abstände zwischen den Leisten mit Ausnahme der Wirbelregion  $\pm$  gleich (ca. 0,35 mm in der Medianebene), auf der hinteren Klappenfläche feine radiäre Stege, die die konzentrischen Leisten besonders unterhalb des Öhrchens zackig/wellig gestalten, Innenseite glatt, Öhrchenflächen durch 2 vom Wirbel ausgehende, flache Wülste abgesetzt, rechte Klappenfläche durch mikroskopisch feine, enge radiäre und konzentrische Linien viereckig gegittert, vorderes Öhrchen mit erhöhten Zuwachsleisten, die den vorderen Dorsalrand körneln,

5-6 Radiärrillen überlagern die Zuwachsleisten, so daß spitze Schüppchen entstehen, Innenfläche glatt, vorderes Öhrchen nur schwach abgesetzt

Farbe : weiß transparent

Größe : linke Klappe bis ca. 5,6mm, rechte Klappe bis ca. 4,5mm

Das konzentrische Muster der linken Klappe charakterisiert diese Art.

#### Fam. Limidae (Feilenmuscheln)

Schalen gleichklappig, schief oval, vordere Kante länger, mit kurzen ohrförmigen Fortsätzen am geraden, meist glatten Schloßrand, dreieckige Ligamentgrube unterhalb des über den Dorsalrand erhobenen Wirbels, Klappen mit Radiärrippen, die z.T. schuppige Fortsätze tragen und zu den Öhrchen hin schwächer werden.

Einige Arten der Fam. Limidae können schwimmen. Häufig bauen die Tiere aus Byssusfäden und Steinchen/Schalenbruchstücken röhrenförmige Schutz-"Nester".

Die Arten der Gatt. *Limatula* tragen in der Mitte der Klappen eine etwas tiefer gelegene, radiäre "Medianstruktur" (nach FLEMING, 1978), die sich auf der Klappeninnenfläche als morphologisch scharf abgesetzter Steg oder leistenförmig begrenzte Furche abzeichnet. Inwieweit sich die Ausprägung der Medianstruktur zur Determination der hier behandelten Arten eignet, kann erst nach der Ermittlung der intraspezifischen Variabilität dieses Merkmals geklärt werden.

#### *Limatula hodgsoni* (Smith, 1907)

Tafel XIII/7a-f

|                                                       |                       |                      |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Lima ( <i>Limatula</i> ) <i>hodgsoni</i>              | Smith, 1907:          | p.6, pl.3, fig. 8-8b |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Powell, 1960:         | p.176                |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Dell, 1964:           | p.184                |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Nicol, 1966:          | p.43, pl.5, fig. 6,7 |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Pearse & Giese, 1966: | p.47-57              |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Arnaud, 1974a:        | p.556                |
| <i>Limatula</i> ( <i>Squamilima</i> ) <i>hodgsoni</i> | Fleming, 1978:        | p.80, fig. 95,96     |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Egorova, 1982:        | p.66, fig. 285-287   |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Egorova, 1985:        | p.19, fig. 14        |
| <i>Limatula hodgsoni</i>                              | Voß, 1988:            | p.44, p.130          |

DELL (1964) vergleicht die Art *L. closei* (Hedley, 1916) mit *L. hodgsoni*. Der Autor vermutet, daß die erhöhte Anzahl der Radiärrippen (38 Stück) der isolierten, zerbrochenen Holotypusklappe von *L. closei* nur eine extreme Ausprägung der in diesem Merkmal variablen Art *L. hodgsoni* darstellt. EGOROVA (1982) berichtet *L. closei* aus dem Davis-Meer, die Abbildung der Art entspricht jedoch nicht der Originalbeschreibung von *L. closei* und ähnelt in der Morphologie eher der Art *L. similliana* (s.u.).

Ein Einzelexemplar (Tafel XIII, 7d-f) der Sta. 323/AGT weicht von der Klappenmorphologie aller anderen hier unter *L. hodgsoni* geführten Individuen ab. Die Schuppen der Radiärrippen ziehen sich als konzentrische Leisten über die radiären Furchen hinweg und der Dorsalrand ist leicht senkrecht gerieft. Ich



führe dieses Exemplar vorläufig unter *L. cf. hodgsoni*, da auch ein Vergleich mit den in der Gattungs-Revision von FLEMING (1978) aufgeführten Taxa keine eindeutige Artzuordnung ermöglichte. Weiteres Material muß klären, ob es sich bei dem Exemplar um eine neue Art handelt.

Klappen groß, stark gewölbt, höher als breit, mit 27 bis 36 breiten, schuppigen Radiärrippen, die sich auch auf den Flanken (=vordere und hintere Klappenflächen) erstrecken, dorsaler Klappenrand glatt. Das Mantelgewebe von lebenden Tieren ist leuchtend weiß, die dicken Tentakeln können am Ventralrand eine Länge von ca. 2 cm erreichen und zeigen eine Bänderung, wobei weiße und hyaline Ringe abwechseln (s. Umschlag-Bild).

Farbe : weiß, durchscheinend

Größe : bis ca. 35 mm

Anzahl und Gestaltung der schuppigen Radiärrippen unterscheiden *L. hodgsoni* von den meisten anderen antarktischen Limatula-Arten. Die Abgrenzung zu *L. closei* ist ungeklärt.

*L. hodgsoni* ist die größte und am weitesten verbreitete Limatula-Art in antarktischen Gewässern. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich zirkumpolar und erfaßt subantarktische Bereiche bis Bouvet und Macquarie-Inseln. Die Art wurde bisher aus Tiefen von 8 bis 640 m mit einem Schwerpunkt von 27 bis 125 m gemeldet. NICOL (1966) gibt als Substratpräferenz Hartböden oder mit Steinen und Kies durchsetzten Weichboden an. *L. hodgsoni* tritt häufig eng assoziiert mit lebenden Schwämmen oder Schwammnadel-Sedimenten auf.

PEARSE & GIESE (1966) untersuchten an Weichkörpern von *L. hodgsoni* den Lipid-, Kohlenhydrat-, Protein- und Nitratgehalt, wobei im Vergleich mit Arten aus temperierten Meeresgebieten keine signifikant-unterschiedlichen Werte ermittelt wurden.

Die oben genannten Habitatfaktoren stimmen mit der Verbreitung von *L. hodgsoni* im Weddellmeer überein. Im Untersuchungsgebiet tritt die Art ausschließlich in der östlichen, von Schwämmen dominierten Schelffaunengemeinschaft auf.

Seit Oktober 1986 werden 8 Exemplare gehältert. Die Tiere bauten nach ca. 3-4 Wochen an strömungs-exponierten Stellen im Aquarium "Nester", die ca. 4-5 mal so lang sind wie das Individuum hoch. Die größte Wohnröhre (Länge 22 cm, Durchmesser 3,5 cm) wurde von einem Exemplar mit einer Klappenhöhe von 28mm gesponnen. Die Wohnröhre wird über Monate benutzt, wobei das Tier unregelmäßig mal am Ende, mal in mittleren Bereichen der Röhre angetroffen wird. 2 Individuen spinnen sich im Laufe der Hälterung neue Wohnröhren.

Die Tiere verhalten sich relativ träge, auch bei massiven Störungen werden die bis zu 2 cm klaffenden Klappen nur langsam geschlossen. Ein Rückstoßschwimmen konnte nicht beobachtet werden. Obwohl der Mantelrand keine sichtbaren Augen trägt, reagiert *L. hodgsoni* lichtempfindlich, d.h. bei starker Beleuchtung (Blitzlicht, Kaltlichtleuchte) werden die Tentakel eingezogen und die Klappen geschlossen.



6 Exemplare wurden für Wachstumsversuche per Anschleifen des ventralen Schalenrandes markiert (Kap. 6.2.).

*Limatula ovalis* (Thiele, 1912)

Tafel XIV/1a-c

|                                                     |                |                        |
|-----------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| Lima ( <i>Limatula</i> ) <i>ovalis</i>              | Thiele, 1912:  | p. 226, pl. 17, fig. 5 |
| <i>Limatula ovalis</i>                              | Powell, 1960:  | p. 176                 |
| <i>Limatula ovalis</i>                              | Dell, 1964:    | p. 184                 |
| <i>Limatula ovalis</i>                              | Arnaud, 1974b: | p. 644                 |
| <i>Limatula</i> ( <i>Squamilima</i> ) <i>ovalis</i> | Fleming, 1978: | p. 82                  |
| <i>Limatula ovalis</i>                              | Egorova, 1982: | p. 66, fig. 289, 290   |
| <i>Limatula ovalis</i>                              | Egorova, 1985: | p. 19, fig. 15         |

DELL (1964) weist auf die große Ähnlichkeit der Klappenmorphologie der Arten *L. pygmaea* (Philippi, 1845) und *L. ovalis* hin. Die systematische Stellung beider Arten ist bis heute ungeklärt (FLEMING, 1978). GAILLARD (1974) meldet *L. pygmaea* von den Kerguelen, ARNAUD (1965a, 1974a) weist *L. pygmaea* von Terre Adélie nach. Der gleiche Autor (ARNAUD, 1974b) gibt in einer zusammenfassenden Artenliste beide Namen an und kennzeichnet *L. pygmaea* als Totschalen-Fund. ARNAUD (1979b), ARNAUD *et al.* (1986) und VOß (1988) verwenden *L. pygmaea* mit Fragezeichen. Ich führe das Material unter *L. ovalis*, da diese Art einen Verbreitungsschwerpunkt in hochantarktischen Gewässern hat, während *L. pygmaea* nach DELL (1964) überwiegend aus subantarktischen Regionen gemeldet wird.

Schalen klein, im Umriß breit oval, mittlerer Bereich der Außenfläche der Klappen mit dünnen, wenig erhobenen, glatten Radiärrippen und breiten Furchen, die von feiner konzentrischer Streifung überlagert werden, Flanken (= vordere und hintere Klappenbereiche) ohne erhobene Radiärrippen, nur leicht gerieft

Farbe : weiß durchscheinend

Größe : bis ca. 8 mm

*L. ovalis* unterscheidet sich durch den Umriß von *L. similliana* und durch die glatten Rippen von *L. hodgsoni*.

*L. ovalis* ist fast so häufig im Material (44% aller Stationen) vertreten wie *L. hodgsoni*. Beide Arten leben sympatrisch und bevorzugen dasselbe Sediment.

*Limatula similliana* (Thiele, 1912)

Tafel XIV/2a-c

|                                            |                |                        |
|--------------------------------------------|----------------|------------------------|
| Lima ( <i>Limatula</i> ) <i>similliana</i> | Thiele, 1912:  | p. 226, pl. 17, fig. 4 |
| <i>Limatula similliana</i>                 | Powell, 1960:  | p. 176                 |
| <i>Limatula similliana</i>                 | Dell, 1964:    | p. 185, pl. 2, fig. 12 |
| Lima ( <i>Limatula</i> ) <i>similliana</i> | Fleming, 1978: | p. 52                  |
| <i>Limatula similliana</i>                 | Egorova, 1982: | p. 66, fig. 291        |

*L. similliana* ist nur mit 2 teilweise zerstörten Individuen von den Sta. 357/AGT und 520/AGT im Material vertreten.

Klappen hoch oval, Verhältnis Höhe/Länge ca. 1,8), mit vielen dünnen, glatten Radiärrippen, die zum vorderen und hinteren Klappenrand hin flacher werden

Farbe : kalkig weiß

Größe : bis ca. 10 mm

*L. similliana* unterscheidet sich aufgrund des Schalenumrisses von den anderen *Limatula*-Arten des Untersuchungsgebietes.

-

### Ordnung Eulamellibranchia

Klappen meist mit 2 Schließmuskeln, Schloßtyp der antarktischen Arten überwiegend heterodont, Mantel oft mit Siphonen, dann Palliallinie mit Mantelbucht, Kiemen jederseits mit 2 durchbrochenen, gefalteten Blättern

### Unterordnung Heterodonta

Klappen mit heterodontem Schloß, oft mit externem Ligament

### Fam. Astartidae

Klappen gerundet trigonal, meist konzentrisch skulpturiert, Wirbel ± stark nach vorne gebogen, Ligament extern, Schloßplatte und Zähne kräftig, Innenseiten der Klappen mit deutlichen Schließmuskeldrücken und ohne Mantelbucht, Periostrakum braun

Die drei antarktischen Arten dieser Familie, die POWELL (1960) noch getrennt aufführt, werden von DELL (1964) aufgrund der hohen intraspezifischen Variabilität der Schalenmorphologie unter *A. longirostris* vereinigt.

*Astarte longirostris* Orbigny, 1846

Tafel XIV/3a,b

|                             |                |                            |
|-----------------------------|----------------|----------------------------|
| <i>Astarte longirostra</i>  | Orbigny, 1846: | p. 576, pl. 83, fig. 19-22 |
| <i>Astarte magellanica</i>  | Smith, 1881:   | p. 41, pl. 5, fig. 7       |
| <i>Astarte antarctica</i>   | Thiele, 1912:  | p. 229, pl. 18, fig. 8     |
| <i>Astarte longirostris</i> | Powell, 1960:  | p. 176                     |
| <i>Astarte magellanica</i>  | Powell, 1960:  | p. 176                     |
| <i>Astarte antarctica</i>   | Powell, 1960:  | p. 176                     |

|                      |                 |                       |
|----------------------|-----------------|-----------------------|
| Astarte longirostris | Dell, 1964:     | p.187, fig.3, no.9-11 |
| Astarte longirostris | Nicol, 1966:    | p.47, pl.5, fig.3,4,5 |
| Astarte longirostris | Gaillard, 1974: | p.9                   |
| Astarte longirostris | Arnaud, 1979b:  | p.222                 |
| Astarte antarctica   | Egorova, 1982:  | p.69, fig.302,303     |
| Astarte antarctica   | Egorova, 1985:  | p.19, fig.16          |
| Astarte longirostris | Voß, 1988:      | p.44                  |

Warum EGOROVA (1982, 1985) den Thiele'schen Artnamen *A. antarctica* verwendet, entzieht sich meiner Kenntnis. Im Text zu der Art geht die Autorin nicht auf die Arbeit von DELL (1964) ein.

Klappen im Umriß gestaucht rundlich,  $\pm$  äquilateral, kaum gewölbt, der vor dem Wirbel liegende Dorsalrand gerade, bogig in den Ventralrand übergehend, hinterer Dorsalrand bis zur halben Klappenhöhe fast gerade, Wirbelspitze stark erhoben, nach vorne gerichtet, Lunula undeutlich abgesetzt, eingesunken, Area schmal lang, deutlich abgesetzt, Schloß in der linken Klappe mit massivem, kurzem Hauptzahn 2a, 2b als nach hinten unten gerichtete Leiste, rechte Klappe mit 2 Hauptzähnen, vorderer klein, leistenförmig, hinterer massiv, als spitz dreieckige, nach hinten unten gerichtete Leiste, Ligament in einer nach hinten verlängerten Grube des Dorsalrandes (Nymphe), Innenflächen der Klappen mit schwachen Schließmuskelleindrücken, sonst glatt, Schalenränder z.T. gezähnt, von einem Periostrakumsaum umgeben, Außenseiten mit kräftigen konzentrischen Rippen

Farbe : gelblich braun, Klappenrand dunkelbraun abgesetzt

Größe : bis ca. 6,5 mm

*A. longirostris* trat mäßig häufig (9 Stationen) und ausschließlich in den Proben des östlichen Weddellmeerschelfes auf. Die Art lebt frei, d.h. ohne Byssus-Anheftung auf steinigen Böden.

#### Fam. Carditidae

Klappen trapezförmig oder gerundet-trigonal, kräftige Radiärrippen, Wirbel meist nach vorne verlagert, Hauptzähne der rechten und linken Klappe nach hinten ausgezogen, Ligament extern, Fuß häufig mit Byssus, Mantel ohne Siphon.

#### *Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides* (Martens, 1878)

Tafel XIV/4a,b

|                                       |                 |                                  |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| Cardita astartoides                   | Martens, 1878:  | p.25                             |
| Cardita (Cyclocardia) intermedia      | Thiele, 1912:   | p.230, pl.18, fig.9              |
| Cyclocardia (Cyclocardia) intermedia  | Powell, 1960:   | p.177                            |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Powell, 1960:   | p.177                            |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Dell, 1964:     | p.189                            |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Nicol, 1966:    | p.49, pl.4, fig.1, pl.5, fig.1,2 |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Arnaud, 1974a:  | p.558                            |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Gaillard, 1974: | p.9                              |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Arnaud, 1979b:  | p.222                            |



|                                       |                              |                  |
|---------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Egorova, 1982:               | p.72,fig.331-333 |
| Cyclocardia (Cyclocardia) intermedia  | Egorova, 1982:               | p.73,fig.330     |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Egorova, 1985:               | p.20,fig.17      |
| Cyclocardia (Cyclocardia) intermedia  | Egorova, 1985:               | p.20,fig.18      |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Arnaud, 1985:                | p.97             |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Arnaud <u>et al.</u> , 1986: | tab.1            |
| Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides | Voß, 1988:                   | p.44             |

DELL (1964) vermutet, daß *C. intermedia* synonym zu *C. astartoides* ist. NICOL (1966) führt beide Namen unter *C. astartoides*. Die Synonymisierung wird durch eigene Untersuchungen im Rahmen der Diplomarbeit bestätigt. Die Abbildungen von *C. intermedia* und *C. astartoides* in EGOROVA (1982, 1985) entsprechen der adulten bzw. juvenilen Klappenausprägung von *C. astartoides*.

Klappenumriß von adulten Tieren oval, äquilateral, Wirbelregion häufig korrodiert, Periostrakum dick, Lunula leicht eingesunken, Area schmal lang, wenig abgesetzt, Schloß in der rechten Klappe mit Hauptzahn 3a kurz leistenförmig vor dem Wirbel, 3b massiv dreieckig nach hinten verlängert und 5b als langezogene Leiste, die das Ligament trägt, linke Klappe mit unter dem Wirbel liegendem, knotigem Hauptzahn 2, der dorsal an den Zahn 4b stößt, der als erhobene Leiste sich vom Wirbel nach hinten erstreckt, Außenseiten mit 16-25 wulstigen Radiärrippen, die sich auch auf den Innenseiten, besonders unterhalb des Wirbels, abzeichnen, Eindrücke der Schließmuskeln und Palliallinie deutlich, Innenrand gezahnt

Der Wirbel von juvenilen Individuen ist nach vorne verschoben und der Hinterrand der Klappen mehr oder weniger gerade abgestutzt.

Der Mantelsaum von lebenden Tieren ist rosa fleischfarben. Der relativ kräftige, im Umriß gebogen dreieckige Fuß scheidet keine Byssusfäden ab.

Farbe : juvenile Exemplare hellbraun, adulte Tiere dunkler, Klappenränder meist dunkelbraun abgesetzt

Größe : bis ca. 33 mm

-

Von *C. (Cyclocardia) astartoides* liegen Exemplare von 19 Stationen aus dem östlichen Weddellmeer vor. Die Individuenzahl in den Unterproben ist durchweg gering, nur auf Sta. 437/AGT traten 12 juvenile Exemplare auf.

Im Aquarium verhalten sich die Tiere sehr träge und graben sich nur leicht mit dem Vorderende in das Sediment ein. Bei der Nahrungsaufnahme werden die Klappen nur leicht geöffnet und eine einzelne, ca. 5mm lange, dünnhäutige Röhre der Ausströmöffnung ausgestülpt. An 6 Individuen wurden Wachstumsuntersuchungen durchgeführt (Kap. 6.2.).

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wurden einige Exemplare von *C. astartoides* in Gemeinschaftsaquarien von *A. rossiana* und *A. grisea* (Fam. Naticidae) angebohrt. Auch im konservierten Probenmaterial treten vor allem auf flacheren Stationen (< 300m Wassertiefe) regelmäßig angebohrte Klappen von *C. astartoides* auf, die das Räuber/Beute-Verhältnis bestätigen.

Fam. Cyamiidae

Klappen klein bis sehr klein,  $\pm$  stark gewölbt, Wirbel häufig nach vorne verlagert, Hauptzahn der linken Klappe meist gespalten, Mantel mit 2 hinteren Öffnungen, die meisten Arten betreiben Brutpflege.

*Cyamiomactra robusta* Nicol, 1964

Tafel XIV/5a,b

*Cyamiomactra robusta*

Nicol, 1964a:

pp. 60-62, pl. 6, fig. 1-3

*Cyamiomactra robusta*

Nicol, 1966:

p. 53, pl. 8, fig. 1, 4, 7

Diese seltene Art wurde in 4 Exemplaren auf den Stationen 329/AGT (3 Ex.) und 266/AGT (1 Ex.) gefangen.

Klappenrand am unteren Hinterende spitzwinklig, sonst  $\pm$  gerundet, unter dem Wirbel fast gerade, äußere Skulptur aus feinen konzentrischen Linien und 5 bis 9 konzentrischen, zum Ventralrand hin enger stehenden Stufen. Vom Wirbel aus zieht sich ein gerundeter, stark abgesetzter Kiel zur Spitze des hinteren Schalenrandes, an dem die konzentrische Skulptur umbiegt, Wirbel orthogyr, vorverlagert, Schloßleisten ohne Lateralzähne, rechte Klappe mit 2 Hauptzähnen, hinterer gespalten, linke Klappe mit einem, verkehrt V-förmigen Hauptzahn, Ligament intern, schmal langgestreckt, Innenflächen und -ränder der Klappen glatt

Farbe : hellbraun, z.T. schwach irisierend, konzentrische Stufen dunkel abgesetzt

Größe : bis ca. 11,2 mm

NICOL (1966) hält *C. robusta* für endemisch für die Ross Sea und gibt eine Tiefenverbreitung von 321 bis 640 m an. Die hier behandelten Exemplare sind der erste Wiederfund der Art und widerlegen die o.g. endemische Verbreitung. Sie stammen aus Tiefen von 236 bzw. 337 m.

*Cyamiocardium sp.1*

Tafel XIV/6a,b

POWELL (1960) führt unter der Gatt. *Cyamiocardium* die Arten *C. denticulatum* (Smith, 1907), *C. rotundatum* (Thiele, 1912) und *C. fragillium* (Thiele, 1912) auf. Die Synonymisierung von *C. denticulatum* und *C. rotundatum*, die SOOT-RYEN (1951) vorschlägt, wird von NICOL (1966) angenommen, von EGOROVA (1982) abgelehnt. *C. fragillium* ist nach der Originalbeschreibung nicht mehr wiedergefunden worden. POWELL (1960) versieht die Art mit Fragezeichen, GAILLARD (1974) listet unter *C. fragillum* nur die alten Literaturnachweise auf. Eine vierte Art *C. crassilabrum* DELL (1964) wird von den Falkland-Inseln beschrieben.

Es liegen 16 Individuen der Stationen 348/AGT (15 Ex.) und 354/AGT (1 Ex.) vor. Die Ausprägung der Schloßzähne und der gerundet eckige Klappenumriß lassen keine eindeutige Zuordnung zu den o.g. Arten zu. Ein Vergleich mit Typusmaterial der Taxa muß klären, ob hier eine neue Art vorliegt.

Klappen im Umriß gerundet viereckig, gleichklappig, mäßig gewölbt, Wirbel in der Mitte des dorsalen Klappenrandes, mit großem, glatten, runden Prodissoconch, Schloßplatte kräftig, linke Klappe mit großem, dreieckigem, gespaltenem Hauptzahn 2 und kleinen, leistenförmigen Hauptzähnen 4a und 4b, die vom Wirbel aus nach vorne unten bzw. hinten untern gerichtet sind, rechte Klappe mit tief dreieckig gespaltenem, verkehrt V-förmigem Hauptzahn 3, vorderer Abschnitt (3a) mit leichter Längsvertiefung, aber nicht gespalten, nach unten gerichtet, hinterer Abschnitt (3b) leicht bogig nach hinten gerichtet, dorsaler Schalenrand hinter dem Wirbel mit einer schwach erhobenen Leiste (Lateralzahn ?), innerer Schalenrand fein gezahnt, Innenflächen der Klappen glatt, Außenflächen mit vielen feinen Radiärstreifen, die von dünnen, konzentrischen Riefen überlagert werden, bei einigen Exemplaren ist das radiäre Muster periodisch undeutlich ausgeprägt, so daß eine konzentrische, zum Klappenrand hin engere Bänderung entsteht

Farbe : gelblich weiß

Größe : bis ca. 4 mm

Die vorliegenden Exemplare unterscheiden sich durch den Klappenumriß und die Schloßmorphologie von den anderen Muschel-Arten des Untersuchungsgebietes.

Die Tiere haben keinen Byssus.

*Ptychocardia vanhoeffeni* Thiele, 1912

Tafel XIV/7a,b

|                                 |                |                             |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------|
| <i>Ptychocardia vanhoeffeni</i> | Thiele, 1912:  | p.232, pl.18, fig.24, 24a-c |
| <i>Ptychocardia vanhoeffeni</i> | Powell, 1960:  | p.177                       |
| <i>Ptychocardia vanhoeffeni</i> | Arnaud, 1974a: | p.558                       |
| <i>Ptychocardia vanhoeffeni</i> | Egorova, 1982: | p.74, fig.337-340           |
| <i>Ptychocardia vanhoeffeni</i> | Egorova, 1985: | p.20, fig.19                |

Unter der Gatt. *Ptychocardia* sind nach POWELL (1960) zwei antarktische Arten, *P. vanhoeffeni* von der Gauss-Station, Davis-Meer und *P. rudis* Hedley, 1916 von Adelie-Land beschrieben. Von beiden Arten existieren nur die Originalbeschreibungen und -abbildungen, Egorova's Abbildungen sind zeichnerische Reproduktionen der Thiele'schen Darstellungen. *P. rudis* ähnelt sehr stark der hier aufgeführten Art und soll nach HEDLEY (1916) eine stärkere Skulpturierung und geringere Schalendimensionen aufweisen. Der Verdacht, daß es sich bei diesen Unterschieden nur um leichte innerartliche Variationen handelt, läßt sich nur anhand von weiteren Individuen-Serien bestätigen.

Die Schloßmorphologie des abgebildeten Exemplares weicht etwas von der Thiele'schen Abbildung ab, da dieser die Begrenzung der Ligamentgrube so darstellte, daß sie mit Zahnstrukturen verwechselt werden kann.

Es liegen 3 Exemplare der Sta. 329/AGT und 418/AGT vor.



Umriß der Klappen gerundet eckig, hinterer Rand fast gerade, vorderer Rand mit 2 bogigen Ein- und 3 Ausbuchtungen, wo breite, erhobene vom Wirbel ausgehende Radiärwülste auf den Rand treffen, Wirbel weit über den Dorsalrand erhoben, nach vorne gerichtet, Außenseite mit 4-5 konzentrischen Stufen, die zum Schalenrand hin enger stehen und vielen, feinen Radiärrippen, die sich auch über die Radiärwülste erstrecken und auf den Innenseiten der Klappen abzeichnen, vorderer und unterer Innenrand schwach gezähnt, Schloßplatte klein, vor dem Wirbel, jede Klappe nur mit 2 kurzen vorderen Lateralzähnen, Ligament fast ganz intern

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 10 mm

*P. vanhoeffeni* ähnelt im Habitus stark der Art *Pseudokellya georgiana* Dell, 1964 (Fam. Kelliidae). Eine eindeutige Zuordnung läßt sich nur anhand der Schloßmorphologie treffen, *P. georgiana* unterscheidet sich durch die starken, leistenförmigen, randparallelen Seitenzähne.

#### Fam. Thyasiridae

Klappen eckig bis schrägoval, Wirbel prosogyr, Area deutlich abgesetzt, Schloß mit undeutlichen Zähnen, Fuß sehr lang, Mantel nur mit 1 hinteren Öffnung

*Genaxinus bongraini* (Lamy,1910)

Tafel XIV/8a,b

|                               |                     |                      |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| <i>Axinus bongraini</i>       | Lamy,1910:          | p.389                |
| <i>Axinopsis debilis</i>      | Thiele,1912:        | p.232,pl.18,fig.25   |
| <i>Thyasira bongraini</i>     | Powell,1960         | p.179                |
| <i>Axinopsis debilis</i>      | Powell,1960         | p.180                |
| <i>Thyasira cf. bongraini</i> | Dell,1964:          | p.207,fig.4,no.10,11 |
| <i>Genaxinus debilis</i>      | Dell,1964:          | p.208                |
| <i>Genaxinus bongraini</i>    | Nicol,1966:         | p.63,pl.6,fig.1,2    |
| <i>Genaxinus debilis</i>      | Arnaud,1974a:       | p.557                |
| <i>Thyasira bongraini</i>     | Egorova,1982:       | p.70,fig.311-313     |
| <i>Genaxinus debilis</i>      | Egorova,1982:       | p.70,fig.314-315     |
| <i>Thyasira bongraini</i>     | Egorova,1985:       | p.20,fig.21          |
| <i>Genaxinus debilis</i>      | Egorova,1985:       | p.20,fig.22          |
| <i>Genaxinus debilis</i>      | Arnaud et al.,1986: | tab.1                |

DELL (1964) stellt die Art *Axinopsis debilis* Thiele,1912 in die Gatt. *Genaxinus*, unterscheidet die Art aber noch von *Thyasira bongraini* (Lamy,1910), obwohl er bei dieser auf die Ähnlichkeit von jungen Individuen zu der Gatt. *Genaxinus* hinweist. NICOL (1966) synonymisiert aufgrund der ineinander übergehenden Klappenmorphologie beider Arten unter dem Namen *Genaxinus bongraini* (Lamy,1910). Das hier abgebildete Exemplar liegt in der Morphologie intermediär zwischen beiden ursprünglich beschriebenen Arten.

Klappen im Umriß variabel, meist rundlich, kaum gewölbt, Wirbel schwach prosogyr, durch den etwas eingesenkten Lunulabereich nach vorne gerichtet, Schloß zahnlos, dorsaler Schalenrand unter und vor dem Wirbel schwach verbreitert, Ligament extern, lang nach hinten ausgezogen, Innenseiten der Klappen glatt, Außenseiten mit feinen konzentrischen Riefen, bei manchen Exemplaren zieht sich vom Dorsalrand eine sich verbreiternde, flache Falte zum hinteren, unteren Rand, einige Tiere zeigen größenunabhängig am Vorder- und Hinterrand schwach erhöhte, unregelmäßige Callusflächen

Farbe : kalkig weiß, Callusflächen meist orange-rostfarben, seltener gelblich, dunkelbraun oder schwarz

Größe : bis ca. 7 mm

Der Klappenumriß, die Lage und Form des Wirbels sowie die z.T. vorhandene Färbung unterscheiden *G. bongraini* von den anderen Muschelarten des Untersuchungsgebietes.

*G. bongraini* trat nur in Einzelexemplaren in 9 Schleppnetzfängen auf. Da diese kleine Art ohne Byssus auf oder leicht eingegraben im Sediment lebt, dürfte die tatsächliche Präsenz und Abundanz erheblich höher liegen.

#### Fam. Kelliidae

Wölbungsgrad der Klappen variabel, Wirbel bei einigen Arten deutlich über den Dorsalrand erhoben, Schloß mit gut ausgeprägten Hauptzähnen und gewöhnlich mit hinteren Lateralzähnen

*Kellia simulans* Smith, 1907

Tafel XV/1a,b

|                        |               |                                        |
|------------------------|---------------|----------------------------------------|
| <i>Kellia simulans</i> | Smith, 1907:  | p. 2, pl. 3, fig. 1                    |
| <i>Kellia simulans</i> | Powell, 1960: | p. 180                                 |
| <i>Kellia simulans</i> | Dell, 1964:   | p. 213, fig. 3, nos. 17, 18            |
| <i>Kellia simulans</i> | Nicol, 1966:  | p. 65, pl. 7, fig. 5, 9, pl. 8, fig. 2 |
| <i>Kellia simulans</i> | Voß, 1988:    | p. 44                                  |

Klappen im Umriß hochoval, alle Ränder gerundet, auf der Innenseite glatt, Wirbel schwach nach vorne geneigt, kaum erhoben, Schloßleiste dünn, rechte Klappe mit einem Hauptzahn unter dem Wirbel und einem schwachen, verlängerten hinteren Lateralzahn, linke Klappe mit 2 kleinen, knotigen Hauptzähnen unter bzw. vor dem Wirbel und einem leistenförmigen hinteren Lateralzahn, Ligament extern, vom Wirbel aus nach hinten gestreckt, Außenseiten der Klappen glatt, glänzend, mit feinen konzentrischen Linien, große Exemplare z.T. mit weißen, konzentrischen Zuwachsringen, die zum Rand hin enger stehen

Farbe : weiß, durchscheinend

Größe : bis ca. 8,5 mm

Adulte Exemplare von *K. simulans* sind durch den Umriß und die äußere Schalenmorphologie gut charakterisiert. Der Habitus juveniler Tiere ähnelt sehr stark Arten der Fam. Cyamiidae, solche Exemplare können nur anhand der Schloßmorphologie bestimmt werden.

*K. simulans* tritt mäßig häufig (11 Sta.) und ausschließlich im östlichen Weddellmeer auf. Die Verbreitung der Art im Weddellmeer bestätigt die Habitat-Angabe von NICOL (1966 p.66) "sponge coelenterate complex".

Alle vorliegenden Exemplare von *K. simulans* wurden frei aus den Unterproben aussortiert, d.h. sie waren nicht mit Byssusfäden festgeheftet.

*Pseudokellya cf. cardiformis* (Smith, 1885)

Tafel XV/2a,b

|                                 |                              |                        |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>Kellia cardiformis</i>       | Smith, 1885:                 | p.202, pl.11, fig.6,6b |
| <i>Pseudokellya cardiformis</i> | Powell, 1960:                | p.178                  |
| <i>Pseudokellya cardiformis</i> | Dell, 1964:                  | p.199, pl.6, fig.3,4   |
| <i>Pseudokellya cardiformis</i> | Gaillard, 1974:              | p.10                   |
| <i>Pseudokellya cardiformis</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                  |
| <i>Pseudokellya cardiformis</i> | Voß, 1988:                   | p.44                   |

Von *P. cardiformis* liegt keine Abbildung der Schloßmorphologie vor. Als Determinationshilfe des vorliegenden Einzelemplars von Sta. 704/AGT wurde die Originalbeschreibung und -abbildung von *P. stillwelli* Hedley, 1916 herangezogen, einer Art, die NICOL (1966) ausführlich diskutiert und als wahrscheinlich synonym zu *P. cardiformis* erachtet. Nach NICOL (1966) trägt *P. stillwelli* in der rechten Klappe zwei kleine Hauptzähne unterhalb des Wirbels und einen randparallel verlängerten vorderen Lateralzahn. Die linke Klappe besitzt je einen Haupt- und Lateralzahn.

Von dieser Schloßausprägung weicht das vorliegende Exemplar stark ab, die Zahnmorphologie entspricht eher der von *P. gradata*. Trotz dieser Unstimmigkeiten, die anhand des Typusmaterials der betreffenden Arten abgeklärt werden müßte, führe ich hier die Art *P. cf. cardiformis*, da die Schalenmorphologie den in der Literatur angegebenen Beschreibungen entspricht.

Die rechte Klappe des Exemplars war teilweise beim Fang zerstört worden.

Klappen im Umriß rundlich, äquilateral, mäßig gewölbt, oberer Ventralrand mit geradem Stück, Wirbel erhoben, mit großem, ovalem Prodissoconch, rechte Klappe mit 1 Hauptzahn, dessen hinterer Anteil kommaförmig gebogen vom Wirbel nach unten zieht und mit einer kleinen Vertiefung vom vorderen Teil abgesetzt ist, dieser zieht sich als anfänglich gebogene Leiste nach vorne und ist mit einer Grube vom Dorsalrand abgesetzt. Inwiefern in der rechten Klappe ein hinterer Lateralzahn (vgl. *P. gradata*) ausgebildet ist, konnte nicht geklärt werden, linke Klappe mit 2 kurz leistenförmigen Hauptzähnen, hinterer vom Wirbel aus schräg nach vorne gerichtet, vorderer randparallel, intere Ligamentanteile klein, schräg oval, unter dem Wirbel gelegen, Innenflächen der Klappen fein radiär gerieft, Ränder fein gezähnt, der gerade Teil des Vorderrandes ist fast glatt, Außenseite schwach irisierend, mit vielen, dünnen



Radiärrippen und etwa gleichbreiten Furchen, feine konzentrische Riefung und unregelmäßige, zum Rand hin enger stehende, schwache, konzentrische Zuwachsfalten

Farbe : kalkig weiß, schwach irisierend

Größe : 7,4 mm Höhe

Die fehlende konzentrische Abstufung der Klappen unterscheidet *P. cardiformis* von *P. gradata*.

Das Tier trug 5 große, beschalte Juvenile zwischen den Blättern der linken (3 Ex.) und rechten (2 Ex.) Innen-Kieme.

*Pseudokellya gradata* Thiele, 1912

Tafel XV/3a,b

|                      |                |                                    |
|----------------------|----------------|------------------------------------|
| Pseudokellya gradata | Thiele, 1912:  | p.231, pl.18, fig.17               |
| Pseudokellya gradata | Powell, 1960:  | p.178                              |
| Pseudokellya gradata | Dell, 1964:    | p.200                              |
| Pseudokellya gradata | Nicol, 1966:   | p.55, pl.6, fig.6, pl.7, fig.9, 10 |
| Pseudokellya gradata | Egorova, 1982: | p.71, fig.322-325                  |
| Pseudokellya gradata | Egorova, 1985: | p.21, fig.29                       |
| Pseudokellya gradata | Voß, 1988:     | p.44                               |

Klappen fast kreisrund, stark gewölbt, Außenseite mit bis zu 12 stufenartig abgesetzten, konzentrischen Wülsten, Wirbel orthogyr, Ligament intern, geteilt, Resilium rundlich, unterhalb des Wirbels, ein länglicher Teil in einer nach hinten ausgezogenen Ligamentgrube, rechte Klappe mit einem gespaltenem Hauptzahn auf einer kleinen Schloßplatte vor dem Wirbel sowie einem leistenförmigen, weit hinten stehenden Lateralzahn, linke Klappe mit 2 Hauptzähnen und einer vom Ligament ausgehenden Leiste des dorsalen Klappenrandes (hinterer Lateralzahn ?)

Farbe : weiß, z.T. durchscheinend

Größe : bis ca. 5,1 mm

*P. gradata* unterscheidet sich durch die stufenartigen, konzentrischen Wülste von den anderen Muschel-Arten des Untersuchungsgebietes.

Nicol (1966) gibt für *P. gradata* eine Tiefenverbreitung von 1000 bis 1100 m an. Die vorliegenden Individuen erweitern diesen Bereich auf Schelfregionen tiefer als 405 m.

#### Fam. Montacutidae

Klappen meist eiförmig, inäquilateral, Resilium stark entwickelt, unter dem Wirbel gelegen, Fuß mit Byssus, Entwicklung oft mit Brutpflege, Lebensweise häufig kommensal mit Sipunculiden oder Echinodermen.

*Mysella miniscula* (Pfeffer, 1886)

Tafel XV/4a,b

|                              |                      |                     |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
| <i>Nucula miniscula</i>      | Pfeffer, 1886:       | p.128, pl.4, fig.15 |
| <i>Mysella miniscula</i>     | Powell, 1960:        | p.181               |
| <i>Mysella miniscula</i>     | Dell, 1964:          | p.215, fig.3, no.13 |
| <i>Mysella cf. miniscula</i> | Dell, 1964:          | p.215               |
| <i>Mysella miniscula</i>     | Nicol, 1966:         | p.9, fig.2, 4, 8    |
| <i>Mysella miniscula</i>     | Arnaud, 1974a:       | p.557               |
| <i>Mysella miniscula</i>     | Arnaud et al., 1986: | tab.1               |

Die merkmalsarme Klappenmorphologie erschwert die Determination von Arten der Gatt. *Mysella* (s. SOOT-RYEN, 1951 und DELL, 1964). Der ovale Schalenumriß, die Struktur der Klappen und die Wirbelmorphologie der vorliegenden Exemplare stimmen mit der in NICOL (1966) angegebenen Diagnose von *M. miniscula* überein.

Klappen klein, oval, mit feinen konzentrischen Linien und bis zu 5, etwas deutlicheren Zuwachsstreifen, Wirbel stark prosogyr, großer, glatter Prodissoconch, Resilium trennt in der linken Klappe die beiden gleichgestalteten Hauptzähne, rechte Klappe zahnlos

Farbe : dunkelbraun bis hell gelblich grün

Größe : bis ca. 3,5 mm

*M. miniscula* tritt nach NICOL (1966) häufig in Schwamm-/Coelenteraten-Gemeinschaften auf. Derselbe Autor gibt für die Art eine mit Byssus festgeheftete, hemisessile Lebensweise auf Stacheln des irregulären Seeigels *Abatus cavernosus* (Philippi) an. Die vorliegenden Individuen von *M. miniscula* wurden als einzelne, nicht festgeheftete Exemplare aus den Unterproben aussortiert.

*Heterodonta sp.1*

Tafel XV/5a,b

Von der Art liegt nur 1 Exemplar der Sta. 527/AGT vor. Der Klappenumriß, der nach hinten verlagerte Wirbel und die ungewöhnliche Schloßmorphologie charakterisieren das Tier, ließen sich aber keinem mir bekannten antarktischen Taxa zuordnen.

Klappen gerundet rechteckig, schräg nach vorne unten ausgezogen, so daß der mäßig erhobene Wirbel hinter der Klappenmitte liegt, Prodissoconch groß, glatt, gerundet, deutlich von der Adultschale abgesetzt, Schloß der rechten Klappe mit einem Hauptzahn, der bogig nach vorne gerichtet über den Dorsalrand hinausragt, linke Klappe nur mit einer schwachen, vom Wirbel aus randparallel nach vorne ziehenden Leiste, Ligament groß, in der linken Klappe als vom Wirbel ausgehender, dreieckiger Wulst, rechte Klappe mit korrespondierendem Einschnitt des Dorsalrandes und einer nach innen versetzten, von Wirbel

aus schräg nach hinten ziehenden Leiste, Innenflächen und Ränder der Klappen glatt, Außenseiten glatt, mit sehr undeutlichen, konzentrischen Riefen, Periostrakum dünn

Farbe : weiß

Größe : 4,4 mm Länge

-

-

#### Unterordnung Anomalodesmacea

Schalen ungleichklappig, Innenflächen meist mit Perlmutter, Schloßzähne schwach oder fehlend, Ligament meist mit innerem Knorpel, der ein Kalkstück (Lithodesma) enthält, überwiegend grabende Arten mit filtrierender Lebensweise.

#### Fam. Lyonsiidae

Klappen dünn, Schloßrand zahnlos, Mantelbucht flach, Siphonen kurz und getrennt, Fuß meist mit Byssusdrüse.

*Lyonsia arcaeformis* Martens, 1885

Tafel XV/6a,b

|                              |                          |                       |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Lyonsia arcaeformis</i>   | Martens, 1885:           | p.94                  |
| <i>Lyonsia arcaeformis</i>   | Martens & Pfeffer, 1886: | p.113, pl.4, fig.1    |
| <i>Pholadomya mawsoni</i>    | Hedley, 1916:            | p.28, pl.3, fig.29,30 |
| <i>Entodesma arcaeformis</i> | Powell, 1960:            | p.183                 |
| <i>Pholadomya mawsoni</i>    | Powell, 1960:            | p.184                 |
| <i>Lyonsia arcaeformis</i>   | Dell, 1964:              | p.226                 |
| <i>Pholadomya mawsoni</i>    | Nicol, 1966:             | p.71                  |
| <i>Lyonsia mawsoni</i>       | Voß, 1988:               | p.44                  |

DELL (1964) synonymisiert die Art *Pholadomya mawsoni* Hedley (1916) mit *L. arcaeformis* und verwirft die von SOOT-RYEN (1951) vorgeschlagene Einordnung der Art in die Gattung *Entodesma*, unter der POWELL (1960) die Art aufführt.

Warum VOß (1988) den Namen *L. mawsoni* verwendet, kann nicht beurteilt werden. Die vorliegenden Exemplare zeigen eine eulamellibranchiate Kiemenausprägung und stimmen in der Klappenmorphologie mit der Originalbeschreibung und Abbildung von *L. arcaeformis* überein.

Die Schalenmorphologie ähnelt, mit Ausnahme der Größe, der Art *Lyonsia planatula* (Thiele, 1912), die NICOL (1966) ausführlich behandelt. Anhand der unterschiedlichen, maximalen Klappenlänge, *L. planatula* im Durchschnitt 8,4 mm bis max. 10 mm Länge (NICOL, 1966), *L. arcaeformis* bis max. 27 mm Länge (vorliegendes Material) lassen sich adulte Exemplare beider Arten unterscheiden, artabgrenzende Merkmale, die zur Determination von Juvenilen dienen können, sind unbekannt.

Klappen mit geradem Dorsalrand, hinten senkrecht abgestutzt, Ventralrand leicht, Vorderrand stark gebogen, Klappen vorne und hinten leicht klaffend, ungleich, gegeneinander versetzt, der Dorsalrand der



rechten Schale greift hinter dem Wirbel über den Rand der linken Schale, Ventralrand der linken Klappe umfaßt dementsprechend auf derselben Länge den der rechten Klappe, Wirbel im vorderen Drittel der Klappen, in der linken Klappe eine wulstige, kalkige Plattform (Ligamentträger), korrespondierend dazu in der rechten Klappe eine Lücke im Dorsalrand, Außenseiten mit feinen, konzentrischen Riefen und Falten, die sich auch auf den Innenseiten abzeichnen, Periostrakum dünn, im Wirbelbereich meist fehlend, mit radiären, leicht erhobenen Fäden, die an den Schalenrändern stärker, z.T. filzig ausgeprägt sind, Schalenränder, besonders die Periostrakum-Fäden häufig mit Sandkörnern besetzt

Farbe : kalkig weiß, durchscheinend, Periostrakum schmutziggelblich, Innenseiten weiß glänzend

Größe : bis ca. 27 mm

*L. arcaeformis* ist in 21 Fängen des östlichen und in 2 Fängen des südlichen Weddellmeeres vertreten. Eine Festheftung mit Byssus konnte bei keinem Exemplar festgestellt werden.

#### Fam. Thraciidae

Schalen etwas ungleichklappig, dünn, nicht perlmuttrig, Schloß zahnlos, Ligament und Resilium extern, Siphonen meist lang, getrennt, Fuß klein, ohne Byssus

*Thracia meridionalis* Smith, 1885

Tafel XV/7a,b

|                             |                      |                          |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------|
| <i>Thracia meridionalis</i> | Smith, 1885:         | p. 68, pl. 6, fig. 4, 4a |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Powell, 1960:        | p. 184                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Dell, 1964:          | p. 228                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Arnaud, 1965a:       | p. 211                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Nicol, 1966:         | p. 71, pl. 10, fig. 2, 5 |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Arnaud, 1974a:       | p. 559                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Gaillard, 1974:      | p. 12                    |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Arnaud, 1979b:       | p. 222                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Egorova, 1982:       | p. 69, fig. 304-306      |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Egorova, 1985:       | p. 21, fig. 23           |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Arnaud et al., 1986: | tab. 1                   |
| <i>Thracia meridionalis</i> | Voß, 1988:           | p. 44                    |

Hinterende der Klappen fast senkrecht abgestutzt, rechte Klappe mit höherem Wirbel und stärkerem Wölbungsgrad, umfaßt die linke Klappe entlang des dorsalen, fast geraden Randes, Wirbel orthogyr, leicht nach hinten verlagert, Außenseiten mit feinen konzentrischen Linien und Falten, bei großen Exemplaren ist ca. 1/5 der Schalenfläche weniger stark gewölbt und durch einen schwachen, vom Wirbel aus nach hinten unten ziehenden Wulst abgesetzt, vorderer Anteil des Ligaments auf einer wulstigen, kalkigen Plattform (Ligamentträger), unter dem Wirbel verbindet ein kleiner, runder, kalkiger Fortsatz (Lithodesma) beide Klappen, der beim Öffnen der Muschel abbricht und als Höcker / Mulde erscheint

Farbe : kalkig weiß

Größe : bis ca. 49 mm Länge (ARNAUD, 1965), gewöhnlich jedoch bis ca. 20 mm Länge

Aufgrund des Umrisses und der ungleichen Klappenausprägung ist *T. meridionalis* nicht mit anderen antarktischen Muscheln zu verwechseln.

*T. meridionalis* ist eine der am weitesten verbreiteten antarktischen Bivalvia-Arten und wurde sowohl aus sub- als auch aus hochantarktischen Gewässern in einem Tiefenbereich von 5 bis 640 m gemeldet. Im Untersuchungsgebiet tritt die Art mäßig häufig auf (12 Sta.).

Auf PS ANT VII/4 enthielt ein Fang auf einer küstennahen Station in ca. 200 m Wassertiefe auffällig viele angebohrte Klappen von *T. meridionalis* (s. Bemerkungen zu *A. rossiana*).

### Ordnung Septibranchia

Schalen meist gleichklappig, Resilium mit Lithodesma, Kiemenblätter häufig zu einem horizontalen, durchlöcherten Septum umgewandelt, Siphonen kurz, Fuß ohne Byssus, carnivore Ernährungsweise.

### Fam. Poromyidae

Klappen rundlich oder oval eiförmig, dünn, innen perlmuttrig, kurze Siphonen, die von einem Tentakel/Tasterkranz umgeben werden, Labialpalpen groß, die meisten Arten sind Tiefsee-Bewohner.

*Poromya cf. adelaides* Hedley, 1916

Tafel XVI/1

|                      |                |                       |
|----------------------|----------------|-----------------------|
| Pholadomya adelaides | Hedley, 1916:  | p.28, pl.3, fig.31,32 |
| Pholadomya adelaides | Dell, 1964:    | p.228                 |
| Pholadomya adelaides | Egorova, 1982: | p.67, fig.294-296     |
| Pholadomya adelaides | Egorova, 1985: | p.21, fig.24          |

HEDLEY (1916) beschreibt die Art unter der Gatt. *Pholadomya* (Fam. *Pholadomyidae*). Das vorliegende Einzelexemplar der Sta. 348/AGT zeigt jedoch eindeutig eine septibranchiate Kiemenausprägung (siehe auch *P. antarctica*), auf die sich die hier getroffene generische und familiäre Zuordnung stützt.

*P. adelaides* ähnelt in der Klappenmorphologie stark *P. antarctica*. DELL (1964) vermutet, daß die isolierte rechte Typusklappe von *P. antarctica* nur eine etwas verwitterte Schale von *P. adelaides* ist. Gegen diese Vermutung sprechen die Abbildungen beider Arten von EGOROVA (1982, 1985) und das vorliegende Material, das die artabgrenzenden Merkmale von HEDLEY (1916, p.28): "radiäre Rippen eng beieinander stehend-*P. adelaides*, Radiärrippen weiter auseinander stehend-*P. antarctica*" bestätigt. Die drei vorliegenden Exemplare beider Arten weisen zudem eine verschiedene Färbung auf und deuten auf eine unterschiedliche max. Größe beider Arten hin (vgl. EGOROVA, 1982, 1985). Eine eingehendere Untersuchung des Typusmaterials und weiterer Individuenserien der Arten muß die systematistische Stellung beider Taxa klären.

Die rechte Klappe des Tieres ist beim Fang beschädigt worden und nicht abgebildet.

Klappen mittelgroß, vorne und hinten klaffend, Umriss oval, hinten schräg abgestutzt, Wirbel schwach vorverlagert, nur wenig erhoben, äußere Skulptur aus feinen konzentrischen Riefen und leichten Fälte-

lungen, Periostrakum dünn, überlappt die Schalenränder und ist auf den hinteren Schalenpartien mit Sandkörnern besetzt, Skulptur des Periostrakums aus feinen, radiären, eng wellenförmigen Linien, Innenseiten der Klappen bläulich weiß glänzend, mit enger radiärer Streifung, Schließmuskeleindrücke undeutlich, dorsaler Klappenrand hinter dem Wirbel wulstig verbreitert (Ligamentträger)

Farbe : graubraun

Größe : bis. ca. 13 mm

Der Habitus der Klappen unterscheidet *P. adelaides* von den anderen Muschel-Arten des Untersuchungsgebietes, die Abgrenzung zu *P. antarctica* ist unbekannt.

*Poromya cf. antarctica* (Hedley, 1916)

Tafel XVI/2a-c

|                       |                |                    |
|-----------------------|----------------|--------------------|
| Pholadomya antarctica | Hedley, 1916:  | p.28, pl.3, fig.28 |
| Pholadomya antarctica | Powell, 1960:  | p.184              |
| Pholadomya antarctica | Dell, 1964:    | p.228              |
| Pholadomya antarctica | Egorova, 1982: | p.67, fig.292, 293 |
| Pholadomya antarctica | Egorova, 1985: | p.21               |
| Poromya antarctica    | Voß, 1988:     | p.44               |

Siehe obige Bemerkungen zu *P. adelaides*. Es liegen 2 Exemplare der Stationen 594/GSN und 266/AGT vor.

Diagnostische Merkmale wie *P. adelaides*, radiäre Linien des Periostrakums etwas weiter auseinander stehend

Der Wirbelbereich des Exemplars auf Tafel XVI/2b,c war im Wirbelbereich großflächig korrodiert.

Farbe : Periostrakum hellbraun, an den Klappenrändern in orange übergehend, im Bereich der Lunula und Area leuchtend hellrot

Größe : bis. ca. 47 mm

Siehe Bemerkungen zu *P. adelaides*.

Das auf Tafel XVI/2b,c dargestellte Tier wurde 17 Monate im Aquarium gehalten, wobei die Muschel keine Nahrung annahm und nur selten ihre Lage änderte.

Auf der Expedition PS ANT VII/4 wurde ein lebendes Exemplar von *P. cf. antarctica* in einer Tiefe von 2000m gefangen.

Fam. Cuspidariidae

Klappen inäquilateral, am Hinterende röhrenförmig ausgezogen (Rostrum), Umriß ± keulenförmig, innen ohne Perlmutter, Schloß meist zahnlos, Mantelbucht flach.



*Cuspidaria infelix* Thiele, 1912

Tafel XVI/3a-f

|                           |                              |                      |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Thiele, 1912:                | p.233, pl.18, fig.28 |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Powell, 1960:                | p.184                |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Dell, 1964:                  | p.230                |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Nicol, 1966:                 | p.78, pl.9, fig.6    |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Egorova, 1982:               | p.74, fig.334-336    |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Egorova, 1985:               | p.21, fig.27         |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                |
| <i>Cuspidaria infelix</i> | Voß, 1988:                   | p.44                 |

Klappen im Umriß oval (juvenil) oder rundlich (adult), ungleichklappig, linke Schale überlappt die rechte an der Unterseite des Rostrums, der Dorsalrand der rechten Schale greift über den entsprechenden Rand der linken, Rostrum durch eine vom Wirbel nach hinten unten breiter werdende Furche und einen dorsal über der Furche liegenden Wulst (bei adulten Tieren deutlicher) von den bauchig gewölbten Schalenflächen abgesetzt, Außenflächen glatt, mit feinen konzentrischen Riefen, aber ohne konzentrische Rippen/Falten, Innenflächen der Klappen und Ränder glatt, vorderer Dorsalrand z.T. leicht flächig verbreitert, bei manchen Exemplaren in der rechten Klappe hinter dem Wirbel eine verlängerte, randparallele Leiste (Lateralzahn?)

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 24 mm Länge

*C. infelix* unterscheidet sich durch die glatten äußeren Klappenflächen, die nur feine konzentrische Riefen tragen, von anderen antarktischen Arten der Gattung *Cuspidaria*.

*Cuspidaria cf. tenella* Smith, 1907

Tafel XVI/4a-f

|                               |                              |                        |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| <i>Cuspidaria tenella</i>     | Smith, 1907:                 | p.1, pl.2, fig.14, 14a |
| <i>Cuspidaria concentrica</i> | Thiele, 1912:                | p.233, pl.18, fig.29   |
| <i>Cuspidaria plicatula</i>   | Thiele, 1912:                | p.233, pl.18, fig.30   |
| <i>Cuspidaria tenella</i>     | Powell, 1960:                | p.185                  |
| <i>Cuspidaria concentrica</i> | Powell, 1960:                | p.184                  |
| <i>Cuspidaria plicatula</i>   | Powell, 1960:                | p.185                  |
| <i>Cuspidaria tenella</i>     | Dell, 1964:                  | p.229                  |
| <i>Cuspidaria concentrica</i> | Dell, 1964:                  | p.231                  |
| <i>Cuspidaria tenella</i>     | Nicol, 1966:                 | p.76, pl.10, fig.3, 4  |
| <i>Cuspidaria concentrica</i> | Egorova, 1982:               | p.74, fig.309          |
| <i>Cuspidaria plicatula</i>   | Egorova, 1982:               | p.75, fig.310          |
| <i>Cuspidaria tenella</i>     | Arnaud <i>et al.</i> , 1986: | tab.1                  |
| <i>Cuspidaria plicatula</i>   | Voß, 1988:                   | p.44                   |

Die systematische Stellung und die Artabgrenzung von *C. tenella* zu anderen antarktischen *Cuspidaria*-Arten ist unsicher. Ich richte mich hier nach NICOL (1966), der *C. concentrica* und *C. plicatula* unter *C. tenella* synonymisiert. Das artcharakteristische Merkmal der drei Arten, die erhobenen, starken konzentrischen Rippen / Falten sind bei kleinen Exemplaren im vorliegenden Material gut ausgeprägt.

Im Vergleich dazu zeigen adulte Tiere dieses Merkmal weniger deutlich, die Skulpturierung kann z.T. der vorhergehenden Art *C. infelix* ähneln. Zusätzlich wird die Determination durch die antarktische Art *C. kerguelensis* (Smith, 1885) erschwert, die nach NICOL (1966) nur durch stärkere Rippen auf dem Rostrum von *C. tenella* zu unterscheiden ist.

Klappen im Umriß ähnlich *C. infelix*, ungleichklappig, die linke Klappe übergreift die rechte Klappe entlang dem Ventralrand, die rechte Klappe überlappt den Dorsalrand der linken hinter dem Wirbel, Rostrumgestaltung variabel, z.T. lang und durch tiefe Einbuchtung von der gewölbten Schalenfläche abgesetzt, z.T. kurz gedrunken und nur durch eine flache Eindellung getrennt, Außenflächen mit feinen konzentrischen Riefen und in der Regel mit starken konzentrischen Falten und Rippen, die sich auch auf der ansonsten glatten Innenfläche abzeichnen

Farbe : weiß

Größe : bis ca. 35 mm

Die Artabgrenzung zu den anderen antarktischen Arten der Gattung *Cuspidaria* ist ungeklärt.

Von *C. cf. tenella* konnte 1 Tier (Sta. 553/AGT) 20 Monate lang gehältert werden. Es grub sich nur flach ein, so daß das Rostrum schräg nach oben gerichtet war. Die Fütterung mit toten Krillstücken war erfolglos, bei der kleinsten Berührung zog sich das Siphogewebe in das Rostrum zurück.

#### 4.3. Faunistische Analyse der Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres

##### 4.3.1. Größenzusammensetzung, Präsenz, Artenzahl, Diversität, Äquität

Die im Rahmen der taxonomisch-systematischen Bestandsaufnahme erfaßte Molluskenfauna des östlichen und südlichen Weddellmeeres besteht aus:

86 Gastropodenarten (Prosobranchia + beschalte Opisthobranchia)  
39 Bivalvenarten

Nicht berücksichtigt sind in den folgenden Auswertungen Taxa mit sehr kleinen Schalen sowie 3 Schneckenarten, die auf der Expedition PS ANT VII/4 lebend im östlichen Weddellmeer gefangen wurden (s. Kap. 4.2.). Für die Größenzusammensetzung der Molluskenfauna wurden eigene Daten mit Literaturangaben zur maximalen Schalengröße der Arten kombiniert.

Tab. 4.1. Maximale Schalengrößen der Molluskenarten des östlichen Weddellmeeres.

|                       | Σ   | < 10 mm |    | 10-20 mm |    | 20-30 mm |    | 30-40 mm |   | 40-50 mm |   | > 50 mm |   |
|-----------------------|-----|---------|----|----------|----|----------|----|----------|---|----------|---|---------|---|
|                       | n   | n       | %  | n        | %  | n        | %  | n        | % | n        | % | n       | % |
| Prosobranchia         | 77  | 37      | 48 | 16       | 21 | 11       | 14 | 4        | 5 | 3        | 4 | 6       | 8 |
| Opisthobranchia       | 9   | 5       | 56 | 3        | 33 | 1        | 11 | /        | / | /        | / | /       | / |
| Bivalvia              | 39  | 24      | 61 | 7        | 17 | 3        | 8  | 3        | 8 | 1        | 3 | 1       | 3 |
| Σ beschalte Mollusken | 125 | 66      | 53 | 26       | 20 | 15       | 12 | 7        | 6 | 4        | 3 | 7       | 6 |

Zur Beschreibung der Malakofauna dienen folgende Größen (Definitionen s. Kap. 3.6.).

##### a) qualitative Größen (Tab. 4.2. und 4.3.)

- Präsenz der Arten auf den Fangstationen (Signatur, s.u.)
- Artenzahl in den Proben einer Fangstation (Signatur A)
- prozentualer Anteil der Artenzahl einer Fangstation bezogen auf die Summe aller Gastropoden- (n=86) und Bivalvenarten (n=39) (Signatur B)

Die qualitativen Angaben beruhen mit Ausnahme der Expedition PS ANT VI/3, auf der Mollusken mehr oder weniger stichprobenartig gesammelt wurden, auf den Individuen der Grobsortierung und der Unterprobe. Die Fangstationen der Expeditionen PS ANT V/3, V/4 und VI/3 wurden Makrozoobenthosgemeinschaften des Weddellmeeres (s. Kap. 4.3.2.) zugeordnet. Die Signaturen in den Tab. 4.2. und 4.3. verdeutlichen:

- DRG = Dredge  
 AGT = Agassiztrawl  
 GSN = Grundschieppnetz  
 ● = Präsenz einer Art auf PS ANT III/3-Stationen, nicht zugeordnet  
 × = Präsenz einer Art auf Stationen, die der Östlichen Schelfgemeinschaft zugeordnet wurden  
 ○ = Präsenz einer Art auf Stationen, die der Südlichen Grabengemeinschaft zugeordnet wurden



Tab. 4.2. Präsenz der Gastropodenarten auf den Fangstationen.

PS ANT III/3

|                 |                  | 246 | 247 | 248 | 271 | 273 | 275 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 292 | 298 | 299 | 300 | 310 | 311 | 329 | 330 | 335 | 345 | 348 | 357 | 358 |
|-----------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |                  | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT |
| Schizotrochus   | euglyptus        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Puncturella     | conica           |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |
| Parmaphorella   | mawsoni          | •   |     | •   |     |     | •   |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   |
| Lepeta          | coppingeri       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Calliotropis    | pelseneeri       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Falsimargarita  | gemma            | •   | •   |     |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |
| Margarella      | refulgens        |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     | •   |
| Margarella      | sp. 1            |     |     |     |     |     | •   |     | •   |     |     |     |     |     |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     | •   |
| Antimargarita   | dulcis           |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     | •   |     |     | •   |
| Trochidae       | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trochidae       | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Leptocollonia   | innocens         |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trochaculis     | antarctica       | •   |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turritellopsis  | gratissima       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | cf. erecta       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | cf. lineata      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Eumetula        | strebelsi        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | antarctica       |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     | •   |
| Balcis          | solitaria        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | tumidula         | •   |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | mirabilis        |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | planispira       |     |     | •   |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Torellia        | smithi           |     | •   |     |     |     | •   |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     | •   | •   |     |     |     |     |
| Torellia        | insignis         |     | •   |     |     |     | •   |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Capulus         | subcompressus    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Amauropsis      | rossiana         |     |     | •   |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Falsilunatia    | cf. soluta       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Falsilunatia    | sp. 1            |     |     | •   |     | •   | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Naticidae       | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | antarctica       |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | conica           |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | mollis           |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     | •   | •   |     |
| Marseniopsis    | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. innocens     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. plicatula    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanidotia     | elongata         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanificula    | thielei          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neobuccinum     | eatoni           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Bathydomus      | thielei          |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | cf. costatum     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenerum          |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenuistriatum    | •   |     |     |     |     |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |
| Prosipho        | contrarius       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | crassicosatus    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | elongatus        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. hunteri      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. tuberculatus |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | turrita          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | sp. 1            |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trophon         | drygalskii       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trophon         | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Harpovoluta     | charcoti         | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   |     |     |     |     |     | •   | •   |     | •   | •   | •   | •   |     |
| Volutomitra     | curta            | •   | •   |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |
| Volutomitra     | fragillima       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Volutomitra     | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | cf. enderbyensis |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |
| Nothoadmete     | cf. tumida       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marginella      | ealesae          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |
| Marginella      | hyalina          |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Aforia          | magnifica        |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Conorbela       | antarctica       |     |     | •   |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | pelseneeri       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | plicatula        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | •   |
| Belalora        | striatula        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | enderbyensis     |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | similliana       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pontiothauma    | ergata           | •   | •   | •   |     | •   |     | •   | •   |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     | •   | •   | •   | •   | •   |     |
| Turridae        | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turridae        | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neactonina      | cf. fragilis     |     |     |     |     |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Toledonia       | cf. hedleyi      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Acetonidae      | sp. 1            | •   |     |     |     |     |     |     | •   |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Newnesia        | antarctica       |     |     |     |     |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Philine         | alata            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 3            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 4            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

A

9

9

8

1

9

13

9

15

2

3

1

2

4

2

2

2

4

2

2

8

17

11

4

10

Fortsetzung Tab. 4.2.

## PS ANT V/3 + V/4 Teil I

|                 |                   | 504 | 508 | 517 | 520 | 522 | 523 | 527 | 528 | 531 | 536 | 537 | 553 | 561 | 566 | 571 | 575 | 580 |
|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |                   | DRG | DRG | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN |
| Schizotrochus   | euglyptus         | x   |     |     | x   |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Puncturella     | conica            | x   | x   | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Parmaphorella   | mawsoni           |     | x   | x   | x   |     |     | x   | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   |
| Lepeta          | coppingeri        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Calliotropis    | pelseneeri        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Falsimargarita  | gemma             |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |     |     |     |     |     | x   |
| Margarella      | refulgens         |     | x   | x   | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   |     |     | x   | x   |
| Margarella      | sp. 1             |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |
| Antimargarita   | dulcis            |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |
| Trochidae       | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trochidae       | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Leptocollonia   | innocens          | x   | x   | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |
| Trochalis       | antarctica        |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turritellopsis  | gratissima        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | cf. erecta        |     |     |     | x   |     |     | x   |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |
| Cerithiella     | cf. lineata       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Eumetula        | strebali strebeli |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | antarctica        | x   |     |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Balcis          | solitaria         |     | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | tumidula          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | mirabilis         |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | planispira        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Torellia        | smithi            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Torellia        | insignis          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |     |     |
| Capulus         | subcompressus     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Amauropsis      | rossiana          |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Falsilunatia    | cf. soluta        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Falsilunatia    | sp. 1             |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Naticidae       | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | antarctica        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | conica            |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   |     |     |
| Marseniopsis    | mollis            |     |     | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |     |     |
| Marseniopsis    | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. innocens      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. plicatula     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanidotia     | elongata          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanificula    | thielei           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neobuccinum     | eatonii           |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |
| Bathydromus     | thielei           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | cf. costatum      |     | x   | x   | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenerum           |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenuistriatum     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Prosipho        | contrarius        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | crassicosatus     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | elongatus         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. hunteri       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. tuberculatus  |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | turrita           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | sp. 1             |     |     | x   | x   |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 2             |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trophon         | drygalskii        |     |     |     | x   | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Trophon         | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Harpovoluta     | charcoti          |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   | x   |     | x   | x   |
| Volutomitra     | curta             |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |
| Volutomitra     | fragillima        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Volutomitra     | sp. 1             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | cf. enderbyensis  |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 1             |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nothoadmete     | cf. tumida        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marginella      | ealesae           |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marginella      | hyalina           |     | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Aforia          | magnifica         |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |     | x   |     |     |     |     |
| Conorbela       | antarctica        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | pelseneeri        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | plicatula         |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Belalora        | striatula         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | enderbyensis      |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | similliana        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pontiothauma    | ergata            | x   | x   |     | x   |     |     | x   |     | x   | x   | x   |     | x   |     |     |     |     |
| Turridae        | sp. 1             |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turridae        | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neactonina      | cf. fragilis      |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Toledonia       | cf. hedleyi       |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Acetonidae      | sp. 1             |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Newnesia        | antarctica        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |
| Philine         | alata             | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 1             |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 2             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 3             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 4             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| A               |                   | 6   | 10  | 12  | 25  | 4   | 0   | 11  | 10  | 8   | 6   | 7   | 4   | 13  | 5   | 5   | 2   | 8   |



Fortsetzung Tab. 4.2.

## PS ANT V/3 + V/4 Teil II

|                 |                     | 584 | 585 | 589 | 590 | 592 | 593 | 594 | 609 | 615 | 618 | 627 | 672 | 692 | 704 | 738 | 796 |
|-----------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |                     | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT |
| Schizotrochus   | euglyptus           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Puncturella     | conica              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Parmaphorella   | mawsoni             |     |     | x   |     | x   | x   | x   |     |     | x   |     | x   | x   |     |     |     |
| Lepeta          | coppingeri          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Calliotropis    | pelseneeri          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |     |
| Falsimargarita  | gemma               |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Margarella      | refulgens           |     |     |     |     | x   |     |     |     |     | x   |     | x   | x   | x   |     |     |
| Margarella      | sp. 1               |     |     | x   | x   |     |     |     |     | x   |     |     | x   | x   | x   |     | x   |
| Antimargarita   | dulcis              |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     | x   | o   |     |
| Trochidae       | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Trochidae       | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Leptocollonia   | innocens            |     |     |     | x   |     |     |     |     | x   | x   |     |     | x   | x   |     |     |
| Trochaclis      | antarctica          |     |     | x   | x   |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |     |     |     |
| Turritellopsis  | gratissima          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Cerithiella     | cf. erecta          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Cerithiella     | cf. lineata         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Cerithiella     | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Cerithiella     | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Eumetula        | strebelsi strebelsi |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |     |
| Balcis          | antarctica          |     |     |     |     | x   | x   |     |     | x   | x   |     | x   | x   | x   |     |     |
| Balcis          | solitaria           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | tumidula            |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | mirabilis           |     |     | x   |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Trichoconcha    | planispira          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Torellia        | smithi              |     |     | x   |     | x   |     |     |     | x   |     |     |     |     | x   |     |     |
| Torellia        | insignis            |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |
| Capulus         | subcompressus       |     |     | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |
| Amauropsis      | rossiana            |     |     |     |     | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Falsilunatia    | cf. soluta          |     |     |     |     |     |     | x   |     |     | x   |     |     |     | x   |     | x   |
| Falsilunatia    | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Naticidae       | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Marseniopsis    | antarctica          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | conica              |     | x   |     |     | x   |     | x   |     | x   |     |     |     | x   | x   |     | x   |
| Marseniopsis    | mollis              |     |     | x   | x   | x   | x   |     | x   |     |     | x   | x   | x   | x   | o   |     |
| Marseniopsis    | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. innocens        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. plicatula       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Chlanidotia     | elongata            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanificula    | thielei             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neobuccinum     | eatoni              |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Bathysomus      | thielei             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Probuccinum     | cf. costatum        |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Probuccinum     | tenerum             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenuistriatum       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     | o   |
| Prosipho        | contrarius          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Prosipho        | crassicostratus     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Prosipho        | elongatus           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. hunteri         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. tuberculatus    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Prosipho        | turrita             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Buccinidae      | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |
| Trophon         | drygalskii          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Trophon         | sp. 1               |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Harpovoluta     | charcoti            |     | x   | x   | x   | x   | x   | x   |     | x   | x   | x   |     |     | x   | o   | x   |
| Volutomitra     | curta               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Volutomitra     | fragillima          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Volutomitra     | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | cf. enderbyensis    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 1               |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |     |
| Admete          | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Nothoadmete     | cf. tumida          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Marginella      | ealesae             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Marginella      | hyalina             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Aforia          | magnifica           |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Conorbela       | antarctica          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | pelseneeri          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |
| Lorabela        | plicatula           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Belalora        | striatula           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | enderbyensis        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | similliana          |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   |     |
| Pontiothauma    | ergata              |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   | o   |
| Turridae        | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Turridae        | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neactonina      | cf. fragilis        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |
| Toledonia       | cf. hedleyi         |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     | x   |     |
| Acetonidae      | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Newnesia        | antarctica          |     | x   | x   | x   | x   | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Philine         | alata               |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | o   |
| Opisthobranchia | sp. 1               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 2               |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 3               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Opisthobranchia | sp. 4               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| A               |                     | 1   | 6   | 8   | 8   | 11  | 10  | 7   | 0   | 15  | 10  | 2   | 9   | 22  | 28  | 14  | 7   |
| B               |                     | 1%  | 7%  | 9%  | 9%  | 13% | 12% | 8%  | -   | 17% | 12% | 2%  | 10% | 26% | 36% | 16% | 8%  |



Fortsetzung Tab. 4.2.

## PS ANT VI/3

|                 |                  | 266 | 298 | 314 | 323 | 333 | 342 | 346 | 354 | 362 | 384 | 387 | 396 | 418 | 437 | 512 |
|-----------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                 |                  | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT |
| Schizotrochus   | euglyptus        |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Puncturella     | conica           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Parmaphorella   | mawsoni          | x   | x   |     |     |     |     |     |     | o   | o   | x   |     | x   |     | x   |
| Lepeta          | coppingeri       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Calliotropis    | pelseneeri       |     |     |     |     |     |     | o   | o   |     | o   |     |     |     |     |     |
| Falsimargarita  | gemma            |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Margarella      | refulgens        | x   | x   |     |     | x   |     | o   |     |     |     | x   |     | x   | x   | x   |
| Margarella      | sp. 1            |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   |
| Antimargarita   | dulcis           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     | x   |
| Trochidae       | sp. 1            |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trochidae       | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Leptocollonia   | innocens         | x   | x   | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Trochaclis      | antarctica       |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turritellopsis  | gratissima       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | cf. erecta       |     |     | x   |     | x   |     | o   |     |     | o   | x   |     | x   | x   | x   |
| Cerithiella     | cf. lineata      |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Cerithiella     | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cerithiella     | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Eumetula        | strebelsi        | x   | x   | x   |     |     |     | o   |     |     |     |     |     | x   | x   |     |
| Balcis          | antarctica       | x   | x   | x   |     |     |     | o   |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   |
| Balcis          | solitaria        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Balcis          | tumidula         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | mirabilis        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trichoconcha    | planispira       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Torellia        | smithi           |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Torellia        | insignis         |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Capulus         | subcompressus    |     |     |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     | x   |     |     |
| Amauropsis      | rossiana         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Falsilunatia    | cf. soluta       |     |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     | x   |
| Falsilunatia    | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Naticidae       | sp. 1            |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | antarctica       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marseniopsis    | conica           |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |
| Marseniopsis    | mollis           |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Marseniopsis    | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mesogastropoda  | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pareuthria      | cf. innocens     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Pareuthria      | cf. plicatula    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanidotia     | elongata         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chlanificula    | thielei          |     |     |     |     |     |     | o   | o   |     |     |     |     |     |     |     |
| Neobuccinum     | eatoni           |     |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     | x   |     |     |
| Bathydomus      | thielei          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | cf. costatum     | x   | x   | x   |     | x   |     | o   |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Probuccinum     | tenerum          |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Probuccinum     | tenuistriatum    |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Prosipho        | contrarius       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | crassicostratus  | x   |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | elongatus        |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | cf. hunteri      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Prosipho        | cf. tuberculatus |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Prosipho        | turrita          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |
| Prosipho        | sp. 1            |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Buccinidae      | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trophon         | drygalskii       | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |
| Trophon         | sp. 1            | x   |     |     | x   |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Harpovoluta     | charcoti         |     |     |     | x   |     |     | o   | o   |     | o   |     |     |     | x   |     |
| Volutomitra     | curta            | x   |     | x   | x   |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Volutomitra     | fragillima       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Volutomitra     | sp. 1            | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | cf. enderbyensis |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Admete          | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Admete          | sp. 2            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |
| Nothoadmete     | cf. tumida       |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Marginella      | ealesae          | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Marginella      | hyalina          |     |     |     | x   |     | x   |     |     |     |     | x   | x   |     |     |     |
| Aforia          | magnifica        |     |     |     |     |     |     | o   | o   |     | o   |     |     |     |     | x   |
| Conorbela       | antarctica       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Lorabela        | pelseneeri       |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lorabela        | plicatula        |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Belalora        | striatula        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pleurotomella   | enderbyensis     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Pleurotomella   | similliana       |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pontiothauma    | ergata           | x   |     |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |
| Turridae        | sp. 1            |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Turridae        | sp. 2            |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Neactonina      | cf. fragilis     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Toledonia       | cf. hedleyi      | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   |
| Acetonidae      | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Newnesia        | antarctica       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Philine         | alata            |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Opisthobranchia | sp. 1            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 2            |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Opisthobranchia | sp. 3            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |
| Opisthobranchia | sp. 4            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| A               |                  | 14  | 10  | 11  | 7   | 15  | 4   | 17  | 2   | 2   | 5   | 9   | 6   | 21  | 12  | 21  |

Tab. 4.3. Präsenz der Bivalvenarten auf den Fangstationen.

| PS ANT III/3        |                       | 1246 | 247 | 248 | 271 | 273 | 275 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 292 | 298 | 299 | 300 | 310 | 311 | 329 | 330 | 335 | 345 | 348 | 357 | 358 |
|---------------------|-----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                     |                       | AGT  | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT | AGT | GSN | GSN | AGT | AGT | AGT |
| <i>Yoldiella</i>    | <i>oblonga</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Yoldiella</i>    | <i>valetii</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Propeleda</i>    | <i>longicaudata</i>   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Phaseolus</i>    | <i>rouchi</i>         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Malletia</i>     | <i>sabrina</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limopsis</i>     | <i>enderbvensis</i>   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limopsis</i>     | <i>lilliei</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limopsis</i>     | <i>marionensis</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Philobrya</i>    | <i>barbata</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Philobrya</i>    | <i>quadrata</i>       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Philobrya</i>    | <i>sublaevis</i>      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Adacnarca</i>    | <i>limpsoides</i>     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Adacnarca</i>    | <i>nitens</i>         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Adacnarca</i>    | <i>wandelensis</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lissarca</i>     | <i>notorcadensis</i>  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Dacrydium</i>    | <i>albidum</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyclopecten</i>  | <i>gaussianus</i>     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyclopecten</i>  | <i>pteriola</i>       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyclopecten</i>  | <i>sp. 1</i>          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limatula</i>     | <i>hodgsoni</i>       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limatula</i>     | <i>ovalis</i>         |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Limatula</i>     | <i>similliana</i>     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Astarte</i>      | <i>longirostris</i>   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyclocardia</i>  | <i>astartoides</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyamionactra</i> | <i>robusta</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cyamionactra</i> | <i>sp. 1</i>          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Ptychocardia</i> | <i>vanhoeffeni</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Genaxinus</i>    | <i>bongraini</i>      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Kellia</i>       | <i>simulans</i>       |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Pseudokellia</i> | <i>cardiformis</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Pseudokellia</i> | <i>gradata</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Myrella</i>      | <i>miniscula</i>      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Heterodonta</i>  | <i>sp. 1</i>          |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Lyonsia</i>      | <i>arcaeformis</i>    |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Thracia</i>      | <i>meridionalis</i>   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Poromya</i>      | <i>adelaides</i>      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Poromya</i>      | <i>cf. antarctica</i> |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cuspidaria</i>   | <i>infelix</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <i>Cuspidaria</i>   | <i>tenella</i>        |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| A                   |                       | 10   | 2   | 4   | 0   | 7   | 11  | 5   | 8   | 1   | 3   | 1   | 3   | 2   | 2   | 1   | 3   | 3   | 5   | 4   | 15  | 4   | 5   | 8   | 0   |
| B                   |                       | 27%  | 5%  | 10% | -   | 18% | 28% | 13% | 20% | 3%  | 8%  | 3%  | 8%  | 5%  | 5%  | 3%  | 8%  | 8%  | 13% | 10% | 38% | 10% | 13% | 20% | -   |



Fortsetzung Tab. 4.3.

PS ANT  $V/3 + V/4$

[illegible]



Fortsetzung Tab. 4.3.

## PS ANT VI/3

|               |                 | 266 | 298 | 314 | 323 | 333 | 342 | 346 | 354 | 362 | 384 | 387 | 396 | 418 | 437 | 512 |
|---------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               |                 | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT | AGT |
| Yoldiella     | oblonga         |     |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |
| Yoldiella     | cf. valettii    |     | x   |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     | x   | x   |     |
| Propeleda     | longicaudata    |     |     |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     | x   |     |
| Phaseolus     | rouchi          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Malletia      | sabrina         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Limopsis      | enderbyensis    | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     |
| Limopsis      | lilliei         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Limopsis      | marionensis     | x   | x   | x   |     | x   |     |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     |
| Philobrya     | barbarta        |     |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Philobrya     | cf. quadrata    | x   | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   | x   |     | x   |
| Philobrya     | sublaevis       | x   | x   |     | x   | x   |     | o   |     | o   | o   | x   | x   | x   | x   | x   |
| Adacnarca     | limopsoides     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |     | x   |
| Adacnarca     | nitens          | x   | x   | x   | x   |     |     | o   | o   | o   |     | x   | x   | x   | x   | x   |
| Adacnarca     | wandelensis     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Lissarca      | notorcadensis   |     | x   |     | x   |     |     | o   |     | o   |     | x   |     | x   | x   | x   |
| Dacrydium     | albidum         |     |     |     |     | x   |     | o   |     | o   |     |     |     |     |     | x   |
| Cyclopecten   | gaussianus      |     |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cyclopecten   | cf. pteriola    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cyclopecten   | sp. 1           |     | x   |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |     | x   |
| Limatula      | hodgsoni        | x   |     | x   | x   | x   |     |     |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   |
| Limatula      | ovalis          | x   |     | x   |     | x   |     |     |     | o   |     | x   |     | x   | x   | x   |
| Limatula      | similliana      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Astarte       | longirostris    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cyclocardia   | astartoides     | x   |     | x   | x   |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   | x   | x   |
| Cyamimactra   | robusta         | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cyamimactrium | sp. 1           |     |     |     |     |     |     | o   | o   |     |     |     |     |     |     |     |
| Ptychocardia  | vanhoeffeni     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Genaxinus     | bongraini       |     |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   |     | x   | x   | x   |
| Kellia        | simulans        | x   | x   | x   |     | x   |     |     |     |     |     | x   |     |     | x   | x   |
| Pseudokellia  | cf. cardiformis |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Pseudokellia  | gradata         |     | x   |     |     |     |     | o   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mysella       | miniscula       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | x   |     |     |
| Heterodonta   | sp. 1           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Lyonsia       | arcaeformis     |     | x   | x   |     |     |     | o   | o   |     |     |     |     | x   |     | x   |
| Thracia       | meridionalis    |     | x   |     |     | x   |     |     |     |     |     |     | x   | x   | x   | x   |
| Poromya       | cf. adelaides   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Poromya       | cf. antarctica  | x   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cuspidaria    | infelix         |     |     |     |     | x   |     |     | o   | o   |     |     |     |     |     |     |
| Cuspidaria    | cf. tenella     | x   |     |     |     |     |     | o   |     | o   |     | x   |     |     |     | x   |
| A             |                 | 13  | 11  | 8   | 6   | 10  | 1   | 9   | 5   | 7   | 1   | 11  | 7   | 16  | 12  | 16  |
| B             |                 | 33% | 28% | 20% | 15% | 27% | 3%  | 23% | 13% | 18% | 3%  | 28% | 18% | 41% | 31% | 41% |

Tab. 4.4. Diversität und Äquität der beschalten Mollusken in den Unterproben ausgewählter Fangstationen.

| Expedition | U-Probe/<br>Station | Gemein-<br>schaft | Artenzahl |    |    | Individuenzahl |     |     | H'G | H'B | H'GB | EG   | EB   | EGB  |
|------------|---------------------|-------------------|-----------|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|            |                     |                   | G         | B  | GB | G              | B   | GB  |     |     |      |      |      |      |
| V/3        | 520                 | ÖS                | 25        | 16 | 41 | 73             | 108 | 181 | 1,2 | 0,7 | 1,2  | 0,83 | 0,60 | 0,74 |
| V/4        | 692                 | ÖS                | 16        | 15 | 31 | 29             | 72  | 101 | 1,1 | 1,0 | 1,3  | 0,89 | 0,83 | 0,85 |
| V/4        | 704                 | ÖS                | 24        | 16 | 40 | 57             | 195 | 252 | 1,2 | 1,0 | 1,3  | 0,89 | 0,86 | 0,82 |
| VI/3       | 418                 | ÖS                | 17        | 16 | 33 | 118            | 89  | 207 | 0,7 | 0,9 | 1,1  | 0,55 | 0,72 | 0,69 |
| V/4        | 738                 | GG                | 8         | 7  | 15 | 11             | 24  | 35  | 0,9 | 0,7 | 1,0  | 0,95 | 0,82 | 0,86 |
| VI/3       | 346                 | GG                | 11        | 9  | 20 | 18             | 33  | 51  | 0,9 | 0,7 | 1,1  | 0,88 | 0,72 | 0,81 |

ÖS - östliche Schelfgemeinschaft

GG - südliche Grabengemeinschaft

G - Gastropoda

B - Bivalvia

GB - Gastropoda + Bivalvia

H' - Diversität (Shannon-Wiener-Index)

E - Äquität (Evenness Index)

## b) quantitative Größen (Tab. 4.4.)

- Diversität der beschalten Molluskenarten auf ausgewählten Fangstationen
- Äquität der beschalten Molluskenarten auf ausgewählten Fangstationen

Die verwendeten Fanggeräte und die Unterprobennahme sind als semiquantitativ zu werten. Zur Vergleichbarkeit der Diversitäten und Äquitäten mit Literaturangaben zu anderen benthischen Evertibraten-gruppen aus dem Untersuchungsgebiet (GUTT, 1988; VOß, 1988) wurden nur die Unterproben von Fängen ausgewertet, die nicht durch Steine oder Netzbeschädigungen beeinträchtigt waren. Eine Hochrechnung auf das Gesamtvolumen der Fänge und ein Bezug auf die befischte Fläche konnte nicht vorgenommen werden (s. Kap. 3.2.).

Artenzahl, Individuenanzahl, Diversität und Äquität sind in Tab. 4.4. für

- Gastropoda
- Bivalvia
- beschalte Mollusken (Gastropoda + Bivalvia)

getrennt angegeben. Das artenzahl- und individuenzahlarme Auftreten der Mollusken in den Unterproben der Stationen 738 und 346 entspricht der Merkmalscharakteristik der Südlichen Grabengemeinschaft (vgl. Kap. 7.2.1.1., Tab. 7.3.). Die Diversitäten zeigen eine geringe Schwankung zwischen Werten von 0,7 und 1,3. Auffällig sind die hohen Äquitätswerte, die nahe an dem maximalen Wert von 1 liegen. Sie sind Ausdruck für die extreme Gleichförmigkeit der Verteilung der Individuen auf die Molluskenarten in allen Unterproben.

#### 4.3.2. Einordnung der beschalten Molluskenarten in Makrozoobenthos-Faunengemeinschaften des östlichen Weddellmeeres

Ein Teilziel dieser Arbeit war es, die Verbreitung der beschalten Mollusken im Untersuchungsgebiet mit bereits vorliegenden Ergebnissen zur zoogeographischen Faunenverteilung des östlichen Weddellmeeres zu korrelieren. Hierzu wurden die Fänge der Expeditionen PS Ant V/3, V/4 und VI/3 den in Gutt (1988) und Voß (1988) dargestellten Faunengemeinschaften zugeordnet. Folgende Kriterien dienten zur Klassifikation der Stationen:

- geographische Lage
- Organismen-Zusammensetzung des Fanges (Verhältnis von epibenthischen Strudlern zu endobenthischen Detritusfressern, Verhältnis von Porifera zu Bryozoa)
- das Auftreten von Leitarten (nach Voß, 1988) für verschiedene Gemeinschaften
- Sediment-Typ

Anhand der für die Stationen erstellten allgemeinen Fangprotokolle wurden von 48 Stationen der o.g. Fahrabschnitte 42 Stationen der Östlichen Schelfgemeinschaft (Signatur × in Tab. 4.2. und 4.3.) und 6 Stationen der Südlichen Grabengemeinschaft (Signatur ○ in Tab. 4.2. und 4.3.) zugeordnet. Fänge, die der von Voß (1988) als Mischgemeinschaft ausgewiesenen Südlichen Grabengemeinschaft zuzuordnen wären, fehlten. Das Stichproben-Material des Fahrabschnittes PS Ant III/3 (24 Stationen) konnte anhand obiger Kriterien nicht beurteilt werden (Signatur ● in Tab. 4.2. und 4.3.).



Tab. 4.5. Einordnung der Gastropoden in Makrozoobenthosgemeinschaften des Weddellmeeres.

|                            | Gesamt-<br>Präsenz |      | Präsenz<br>östliche Schelf-<br>gemeinschaft (ÖS) |      | Präsenz<br>südliche Graben-<br>gemeinschaft (GG) |      | Präsenz-<br>Verhältnis<br>ÖS/GG (%) |       |
|----------------------------|--------------------|------|--------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------|-------|
| Σ Stationen                | 48                 |      | 42                                               |      | 6                                                |      |                                     |       |
| Schizotrochus euglyptus    | 7                  | 15 % | 7                                                | 17 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Puncturella conica         | 4                  | 8 %  | 4                                                | 9 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Parmaphorella mawsoni      | 21                 | 44 % | 19                                               | 45 % | 2                                                | 33 % | 90                                  | - 10  |
| Lepeta coppingeri          | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Calliotropis pelseneeri    | 4                  | 8 %  | -                                                | -    | 4                                                | 67 % | 0                                   | - 100 |
| Falsimargarita gemma       | 8                  | 17 % | 7                                                | 17 % | 1                                                | 17 % | 87                                  | - 13  |
| Margarella refulgens       | 19                 | 40 % | 18                                               | 43 % | 1                                                | 17 % | 95                                  | - 5   |
| Margarella sp. 1           | 15                 | 31 % | 15                                               | 36 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Antimargarita dulcis       | 9                  | 19 % | 8                                                | 19 % | 1                                                | 17 % | 80                                  | - 11  |
| Trochidae sp. 1            | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trochidae sp. 2            | 1                  | 2 %  | -                                                | -    | 1                                                | 17 % | 0                                   | - 100 |
| Leptocollonia innocens     | 15                 | 31 % | 15                                               | 36 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trochacis antarctica       | 8                  | 17 % | 8                                                | 19 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Turritellopsis gratissima  | 1                  | 2 %  | -                                                | -    | 1                                                | 17 % | 0                                   | - 100 |
| Cerithiella cf. erecta     | 13                 | 27 % | 11                                               | 26 % | 2                                                | 33 % | 85                                  | - 15  |
| Cerithiella cf. lineata    | 3                  | 6 %  | 3                                                | 7 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Cerithiella sp. 1          | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Cerithiella sp. 2          | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Eumetula strebeli strebeli | 10                 | 21 % | 9                                                | 21 % | 1                                                | 17 % | 90                                  | - 10  |
| Balcis antarctica          | 20                 | 42 % | 19                                               | 45 % | 1                                                | 17 % | 95                                  | - 5   |
| Balcis solitaria           | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Balcis tumidula            | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trichoconcha mirabilis     | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trichoconcha planispira    | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Torellia smithi            | 7                  | 15 % | 7                                                | 17 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Torellia insignis          | 5                  | 10 % | 4                                                | 9 %  | 1                                                | 17 % | 80                                  | - 20  |
| Capelus subcompressus      | 6                  | 12 % | 5                                                | 12 % | 1                                                | 17 % | 83                                  | - 17  |
| Amauropsis rossiana        | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Falsilunatia cf. soluta    | 8                  | 17 % | 7                                                | 17 % | 1                                                | 17 % | 87                                  | - 13  |
| Falsilunatia sp. 1         | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Naticidae sp. 1            | 2                  | 4 %  | 1                                                | 2 %  | 1                                                | 17 % | 50                                  | - 50  |
| Marseniopsis conica        | 17                 | 35 % | 17                                               | 40 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Marseniopsis mollis        | 19                 | 40 % | 18                                               | 43 % | 1                                                | 17 % | 95                                  | - 5   |
| Mesogastropoda sp. 1       | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Pareuthria cf. innocens    | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Pareuthria cf. plicatula   | 4                  | 8 %  | 4                                                | 9 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Chlanificula thielei       | 2                  | 4 %  | -                                                | -    | 2                                                | 33 % | 0                                   | - 100 |
| Neobuccinum eatoni         | 5                  | 10 % | 4                                                | 9 %  | 1                                                | 17 % | 80                                  | - 20  |
| Bathydomus thielei         | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Probuccinum cf. costatum   | 12                 | 25 % | 11                                               | 26 % | 1                                                | 17 % | 92                                  | - 8   |
| Probuccinum tenerum        | 2                  | 4 %  | 1                                                | 5 %  | -                                                | -    | 87                                  | - 13  |
| Probuccinum tenuistriatum  | 8                  | 17 % | 7                                                | 17 % | 1                                                | 17 % | 0                                   | - 100 |
| Prosipho contrarius        | 1                  | 2 %  | -                                                | -    | 1                                                | 17 % | 0                                   | - 100 |
| Prosipho crassicosatus     | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Prosipho elongatus         | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Prosipho cf. hunteri       | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Prosipho cf. tuberculatus  | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Prosipho turrita           | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Prosipho sp. 1             | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Buccinidae sp. 1           | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Buccinidae sp. 2           | 3                  | 6 %  | 3                                                | 7 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trophon drygalskii         | 8                  | 17 % | 8                                                | 19 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Trophon sp. 1              | 5                  | 10 % | 4                                                | 9 %  | 1                                                | 17 % | 80                                  | - 20  |
| Harpovoluta charcoti       | 26                 | 54 % | 22                                               | 52 % | 4                                                | 67 % | 85                                  | - 15  |
| Volutomitra curta          | 6                  | 12 % | 5                                                | 12 % | 1                                                | 17 % | 83                                  | - 17  |
| Volutomitra fragillima     | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Volutomitra sp. 1          | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Admete cf. enderbyensis    | 2                  | 4 %  | 1                                                | 2 %  | 1                                                | 17 % | 50                                  | - 50  |
| Admete sp. 1               | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Admete sp. 2               | 4                  | 8 %  | 4                                                | 9 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Nothoadmete cf. tumida     | 2                  | 4 %  | 1                                                | 2 %  | 1                                                | 17 % | 50                                  | - 50  |
| Marginella calesae         | 4                  | 8 %  | 4                                                | 9 %  | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |
| Marginella hyalina         | 7                  | 15 % | 7                                                | 17 % | -                                                | -    | 100                                 | - 0   |



Fortsetzung Tab. 4.5.

|                            | Gesamt-<br>Präsenz |      | Präsenz<br>östliche Schelf-<br>gemeinschaft (ÖS) |      | Präsenz<br>südliche Graben-<br>gemeinschaft (GG) |      | Präsenz-<br>Verhältnis<br>ÖS/GG (%) |
|----------------------------|--------------------|------|--------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------|
| Σ Stationen                | 48                 |      | 42                                               |      | 6                                                |      |                                     |
| Aforia magnifica           | 12                 | 25 % | 8                                                | 19 % | 4                                                | 67 % | 67 - 33                             |
| Conorbela antarctica       | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Lorabela pelseneeri        | 2                  | 4 %  | -                                                | -    | 2                                                | 33 % | 0 - 100                             |
| Lorabela plicatula         | 3                  | 6 %  | 2                                                | 5 %  | 1                                                | 17 % | 67 - 33                             |
| Belalora striatula         | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Pleurotomella enderbyensis | 3                  | 6 %  | 3                                                | 7 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Pleurotomella similliana   | 3                  | 6 %  | 2                                                | 5 %  | 1                                                | 17 % | 67 - 33                             |
| Pontiothauma ergata        | 15                 | 31 % | 14                                               | 33 % | 1                                                | 17 % | 93 - 7                              |
| Turridae sp. 1             | 3                  | 6 %  | 3                                                | 7 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Turridae sp. 2             | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Neactonina cf. fragilis    | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Toledonia cf. hedleyi      | 8                  | 17 % | 8                                                | 19 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Acetonidae sp. 1           | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Newnesia antarctica        | 8                  | 17 % | 8                                                | 19 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Philine alata              | 9                  | 19 % | 8                                                | 19 % | 1                                                | 17 % | 89 - 11                             |
| Opisthobranchia sp. 1      | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Opisthobranchia sp. 2      | 2                  | 4 %  | 2                                                | 5 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Opisthobranchia sp. 3      | 3                  | 6 %  | 3                                                | 7 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Opisthobranchia sp. 4      | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
|                            | A                  | A'   | B                                                | B'   | C                                                | C'   | D                                   |

Tab. 4.6. Einordnung der Bivalven in Makrozoobenthosgemeinschaften des Weddellmeeres.

|                              | Gesamt-<br>Präsenz |      | Präsenz<br>östliche Schelf-<br>gemeinschaft (ÖS) |      | Präsenz<br>südliche Graben-<br>gemeinschaft (GG) |      | Präsenz-<br>Verhältnis<br>ÖS/GG (%) |
|------------------------------|--------------------|------|--------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------|
| Σ Stationen                  | 48                 |      | 42                                               |      | 6                                                |      |                                     |
| Yoldiella oblonga            | 1                  | 2 %  | -                                                | 0 %  | 1                                                | 17 % | 0 - 100                             |
| Yoldiella cf. valetii        | 8                  | 17 % | 6                                                | 14 % | 2                                                | 33 % | 75 - 25                             |
| Propeleda longicaudata       | 5                  | 10 % | 3                                                | 7 %  | 2                                                | 33 % | 60 - 40                             |
| Phaseolus rouchi             | 1                  | 2 %  | -                                                | 0 %  | 1                                                | 17 % | 100 - 0                             |
| Malletia sabrina             | 2                  | 4 %  | 1                                                | 2 %  | 1                                                | 17 % | 50 - 50                             |
| Limopsis enderbyensis        | 10                 | 21 % | 10                                               | 24 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Limopsis lilliei             | 4                  | 8 %  | 4                                                | 10 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Limopsis marionensis         | 23                 | 48 % | 23                                               | 55 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Philobrya barbata            | 4                  | 8 %  | 4                                                | 10 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Philobrya cf. quadrata       | 19                 | 40 % | 19                                               | 45 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Philobrya sublaevis          | 40                 | 83 % | 36                                               | 86 % | 4                                                | 67 % | 90 - 10                             |
| Adacnarca limopsoides        | 21                 | 44 % | 21                                               | 50 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Adacnarca nitens             | 39                 | 81 % | 36                                               | 86 % | 3                                                | 50 % | 92 - 8                              |
| Adacnarca wandelensis        | 4                  | 8 %  | 4                                                | 10 % | 3                                                | 50 % | 100 - 0                             |
| Lissarca notorcadensis       | 36                 | 75 % | 34                                               | 81 % | 2                                                | 33 % | 94 - 6                              |
| Dacrydium albidum            | 12                 | 25 % | 9                                                | 21 % | 9                                                | 50 % | 75 - 25                             |
| Cyclopecten gaussianus       | 4                  | 8 %  | 4                                                | 10 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cyclopecten cf. pteriola     | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cyclopecten sp. 1            | 7                  | 15 % | 7                                                | 17 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Limatula hodgsoni            | 24                 | 50 % | 24                                               | 57 % | -                                                | -    | 100 - 0 *                           |
| Limatula ovalis              | 21                 | 44 % | 20                                               | 48 % | 1                                                | 17 % | 95 - 5                              |
| Limatula similliana          | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Astarte longirostris         | 9                  | 19 % | 9                                                | 21 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cyclocardia astartoides      | 19                 | 40 % | 19                                               | 45 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cyamiomactra robusta         | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cyamiocardium sp. 1          | 2                  | 4 %  | -                                                | 0 %  | 2                                                | 33 % | 0 - 100                             |
| Ptychocardia vanhoeffeni     | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Genaxinus bongraini          | 9                  | 19 % | 8                                                | 19 % | 1                                                | 17 % | 89 - 11                             |
| Kellia simulans              | 11                 | 23 % | 11                                               | 26 % | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Pseudokellya cf. cardiformis | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Pseudokellya gradata         | 4                  | 8 %  | 2                                                | 5 %  | 2                                                | 33 % | 50 - 50                             |
| Mysella miniscula            | 5                  | 10 % | 5                                                | 12 % | -                                                | -    | 100 - 0 *                           |
| Heterodonta sp. 1            | 1                  | 2 %  | 1                                                | 2 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Lyonsia arcaiformis          | 21                 | 44 % | 19                                               | 45 % | 2                                                | 33 % | 90 - 10                             |
| Thracia meridionalis         | 11                 | 23 % | 10                                               | 24 % | 1                                                | 17 % | 91 - 9                              |
| Poromya cf. antarctica       | 2                  | 4 %  | 2                                                | 8 %  | -                                                | -    | 100 - 0                             |
| Cuspidaria infelix           | 7                  | 15 % | 5                                                | 12 % | 2                                                | 33 % | 71 - 29                             |
| Cuspidaria cf. tenella       | 12                 | 25 % | 10                                               | 24 % | 2                                                | 33 % | 83 - 17                             |
|                              | A                  | A'   | B                                                | B'   | C                                                | C'   | D                                   |

In den Tab. 4.5. (Gastropoda) und 4.6. (Bivalvia) sind folgende Werte für jede Art aufgeführt:

- A - Präsenz auf allen Fangstationen (Anzahl)
- A' - Präsenz auf allen Fangstationen (prozentuales Auftreten)
- B - Präsenz auf Stationen der Östl. Schelfgemeinschaft (Anzahl)
- B' - Präsenz auf Stationen der Östl. Schelfgemeinschaft (prozentuales Auftreten)
- C - Präsenz auf Stationen der Südl. Grabengemeinschaft (Anzahl)
- C' - Präsenz auf Stationen der Südl. Grabengemeinschaft (prozentuales Auftreten)
- D - prozentuales Verhältnis der Präsenz im Vergleich Östliche Schelfgemeinschaft / Südliche Grabengemeinschaft

Mit \* sind Arten gekennzeichnet, die entgegen der obigen Einordnung auf früheren Fahrtabschnitten auch in der Südlichen Grabengemeinschaft nachgewiesen wurden.

4 Gastropoden-Arten (*Marseniopsis antarctica*, *M. sp.1*, *Mesogastropoda sp.2*, *Chlanidotia elongata*) und 1 Bivalven-Art (*Poromya adelaides*) treten nur im Material des Fahrtabschnittes PS Ant III/3 oder vorhergehenden Expeditionen auf. Für diese Arten konnte der Fundort anhand der Lage der Östl. Schelfgemeinschaft zugeordnet werden, so daß sich folgende Verteilung ergibt:

#### Gastropoda

- |    |         |                                                      |
|----|---------|------------------------------------------------------|
| 55 | (= 63%) | Arten kommen nur in der Östl. Schelfgemeinschaft vor |
| 6  | (= 7%)  | Arten kommen nur in der Südl. Grabengemeinschaft vor |
| 25 | (= 30%) | Arten treten in beiden Gemeinschaften auf            |

#### Bivalvia

- |    |         |                                                      |
|----|---------|------------------------------------------------------|
| 23 | (= 58%) | Arten kommen nur in der Östl. Schelfgemeinschaft vor |
| 2  | (= 5%)  | Arten kommen nur in der Südl. Grabengemeinschaft vor |
| 14 | (= 36%) | Arten treten in beiden Gemeinschaften auf            |

#### Anmerkung:

Die vorläufigen Ergebnisse der Expedition PS Ant VII/4 bestätigen das angegebene Verbreitungsmuster. Nur 2 Schnecken- und 2 Muschelarten, die oben als zur Östl. Schelfgemeinschaft gehörig aufgelistet sind, konnten auch auf Stationen der Südl. Grabengemeinschaft nachgewiesen werden, so daß sich in beiden Fällen die Arten-/Prozentzahl der in beiden Gemeinschaften vertretenen Taxa leicht erhöht.

#### 4.3.3 Horizontale und vertikale Verbreitung der beschalten Molluskenarten des Weddellmeeres

Im vorhergehenden Kapitel wurde die Präsenz der Arten mit den "Weddellmeer-spezifischen" Faunengemeinschaften korreliert.

An dieser Stelle wird für die bis zum Artniveau bestimmbaren Gastropoden (n=62) und Bivalven (n=36) des östlichen Weddellmeeres das Gesamt-Verbreitungsareal (Literaturangaben) und die Tiefenverbreitung (Literatur- / eigene Daten) in den Tab. 4.7. und 4.8. aufgelistet.

Die Literatur-Angaben wurden folgenden Arbeiten entnommen:

|                  |                      |                             |
|------------------|----------------------|-----------------------------|
| POWELL, 1960     | ARNAUD, 1974a        | EGOROVA, 1982               |
| DELL, 1964, 1966 | ARNAUD & v.MOL, 1979 | OLIVER & PICKEN, 1984       |
| NICOL, 1966      | PICKEN, 1980a        | CANTERA & ARNAUD, 1984      |
| ARNAUD, 1972b    | OLIVER, 1982         | ARNAUD <u>et al.</u> , 1986 |
| EGOROVA, 1972a   |                      |                             |

Die in den Tabellen verwendeten Abkürzungen stehen für folgende geographische Lokalitäten (vgl. Abb. 7.7. Kap. 7.2.1.2.).

|                        |                      |                          |
|------------------------|----------------------|--------------------------|
| AL - Adelie Land       | FI - Falkland Isl.   | PA - Palmer Archipelago  |
| BI - Bouvet Isl.*      | KI - Kerguelen Isl.  | RS - Ross Sea            |
| BS - Bellinghausen Sea | MI - Marion Isl.     | SG - South Georgia Isl.  |
| CI - Crozet Isl.**     | MR - Magellan Region | SH - South Shetland Isl. |
| DS - Davis Sea         | OL - Oates Land      | SS - South Sandwich Isl. |
| EL - Enderby Land      |                      |                          |

Zur besseren Übersicht der Verbreitungsmuster werden die Lokalitäten zu folgenden geographischen / zoogeographischen Einheiten (basierend auf Hedgpeth, 1969, s. Abb. 7.7. Kap. 7.2.1.2.) zusammengefaßt:

- Zone 1 - zirkum-südpolare Verbreitung, subantarktische + antarktische Region
- Zone 2 - zirkum-hochantarktische (kontinentale) Verbreitung, hochantarktische Subregion
- Zone 3 - disjunkt hochantarktische (kontinentale) Verbreitung
  - A) ohne Scotia-Subregion
  - B) nur Scotia-Subregion
- Zone 4 - subantarktische Verbreitung, subantarktische Region

Ein Fragezeichen steht für ein überlappendes, disjunktes Verbreitungsareal einer Art, so daß keine exakte Zuordnung zu den gewählten Einheiten vorgenommen werden konnte. Ein \* weist auf eine Erweiterung der vertikalen Verbreitung einer Art durch das vorliegende Probenmaterial hin.

\* = Angaben nur für Bivalven, Tab. 4.8.

\*\* = Angaben nur für Gastropoden, Tab. 4.7.



Tab. 4.7. Horizontale und vertikale Verbreitung der Gastropodenarten des Weddellmeeres  
(Abkürzungen s. Text).

|                                   | EL | DS | AL | OL | RS | BS | PA | SO | SH | SS | SG | FI | MR | KI | CI | MI | 1 | 2 | 3A | 3B | 4 | Literaturdaten | Tiefenbereich (m) | eigene Werte |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|---|----------------|-------------------|--------------|
| <i>Schizotrochus euglyptus</i>    | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x |   |    |    |   | 60 - 1218      | 267 - 481         | 267 - 481    |
| <i>Puncturella conica</i>         | x  | x  | x  | x  |    | x  | x  |    | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x |   |    |    |   | 16 - 820       | 267 - 481         | 267 - 481    |
| <i>Parmaphorella mawsoni</i>      | x  |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 193 - 540      | 155 - 660         | 155 - 660    |
| <i>Lepeta coppingeri</i>          | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    | x |   |    |    |   | 5 - 860        | 202               | 202          |
| <i>Calliotropis pelseneeri</i>    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 385 - 603      | 371 - 1108        | 371 - 1108   |
| <i>Falsimargarita gemma</i>       | x  |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 200 - 400      | 181 - 695         | 181 - 695    |
| <i>Margarella refulgens</i>       | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 1 - 720        | 155 - 1108        | 155 - 1108   |
| <i>Animargarita dulcis</i>        | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 22 - 731       | 257 - 660         | 257 - 660    |
| <i>Leptocollonia innocens</i>     | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 193 - 393      | 202 - 673         | 202 - 673    |
| <i>Trochacis antarctica</i>       | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 177 - 640      | 227 - 455         | 227 - 455    |
| <i>Turritellopsis gratissima</i>  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 30 - 385       | 181 - 500         | 181 - 500    |
| <i>Cerithiella cf. erecta</i>     | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 30 - 640       | 181 - 522         | 181 - 522    |
| <i>Cerithiella cf. lineata</i>    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 81 - 385       | 202 - 449         | 202 - 449    |
| <i>Eumetula strebeli strebeli</i> | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 81 - 385       | 181 - 481         | 181 - 481    |
| <i>Balcis antarctica</i>          |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 81 - 385       | 155 - 489         | 155 - 489    |
| <i>Balcis solitaria</i>           |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 93 - 469       | 481 - 535         | 481 - 535    |
| <i>Balcis tumidula</i>            |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 93 - 469       | 481 - 535         | 481 - 535    |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i>     | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 342 - 385      | 228 - 673         | 228 - 673    |
| <i>Trichoconcha planispira</i>    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 122 - 900      | 202 - 695         | 202 - 695    |
| <i>Torellia smithi</i>            | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 160 - 265      | 409 - 412         | 409 - 412    |
| <i>Torellia insignis</i>          | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 90 - 330       | 202 - 695         | 202 - 695    |
| <i>Capelus subcompressus</i>      | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 110 - 550      | 227 - 695         | 227 - 695    |
| <i>Amauropsis rossiana</i>        | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 27 - 540       | 181 - 415         | 181 - 415    |
| <i>Falsilunatia cf. soluta</i>    | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 15 - 540       | 235 - 481         | 235 - 481    |
| <i>Marseniopsis antarctica</i>    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 36 - 274       | 330 - 573         | 330 - 573    |
| <i>Marseniopsis conica</i>        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 41 - 373       | 210 - 403         | 210 - 403    |
| <i>Marseniopsis mollis</i>        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 41 - 373       | 181 - 588         | 181 - 588    |
| <i>Pareuthria cf. innocens</i>    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 0 - 730        | 155 - 660         | 155 - 660    |
| <i>Pareuthria cf. plicatula</i>   | x  | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 6 - 460        | 425               | 425          |
| <i>Chlanidota elongata</i>        | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 193 - 385      | 181 - 481         | 181 - 481    |
| <i>Chlanidota thielei</i>         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 10 - 810       | 617               | 617          |
| <i>Neobuccinum eatoni</i>         | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 5 - 650        | 371 - 556         | 371 - 556    |
| <i>Bathydomus thielei</i>         | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |   | 115 - 193      | 401 - 695         | 401 - 695    |



Tab. 4.8. Horizontale und vertikale Verbreitung der Bivalvenarten des Weddellmeeres (Abkürzung s. Text).

|                                     | EL | DS | AL | OL | RS | BS | PA | SO | SH | SS | SG | FI | BI | MR | KI | MI | 1  | 2 | 3A | 3B | 4 | Literaturdaten | Tiefenbereich (m) | eigene Werte |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|---|----------------|-------------------|--------------|
| <i>Yoldiella oblonga</i>            |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 459            | - 2800            | 573 - 1108   |
| <i>Yoldiella cf. valetii</i>        |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |   |    | x? |   | 100            | - 545             | 181 - 665 *  |
| <i>Propeleda longicaudata</i>       |    | x  |    |    |    | x  | x  | x  |    |    | x  |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 60             | - 1080            | 257 - 632    |
| <i>Phaseolus rouchi</i>             |    | x  |    | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 160            | - 836             | 228 - 500    |
| <i>Malletia sabrina</i>             |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 12             | - 836             | 323 - 500    |
| <i>Limopsis enderbyensis</i>        | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 20             | - 193             | 155 - 673 *  |
| <i>Limopsis lilliei</i>             |    | x  |    | x  |    |    |    |    | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 56             | - 457             | 155 - 595 *  |
| <i>Limopsis marionensis</i>         |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |    |    |    |    | x  |   |    |    |   | 56             | - 1097            | 155 - 1075   |
| <i>Philobrya barbata</i>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    | x  |   |                | <200              | 235 - 445 *  |
| <i>Philobrya cf. quadrata</i>       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    | x? |   | 10             | - 236             | 185 - 535 *  |
| <i>Philobrya sublaevis</i>          |    | x  |    | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 1              | - 860             | 181 - 660    |
| <i>Adacnarca limpsoides</i>         | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 193            | - 385             | 181 - 595 *  |
| <i>Adacnarca nitens</i>             | x  | x  | x  |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 10             | - 1100            | 155 - 665    |
| <i>Adacnarca wandelensis</i>        | x  | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 5              | - 400             | 181 - 300    |
| <i>Lissarca notorcadensis</i>       | x  | x  | x  | x  |    | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 10             | - 1100            | 181 - 1108   |
| <i>Dacrydium albidum</i>            | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 125            | - 4636            | 267 - 500    |
| <i>Cyclopecten gausianus</i>        | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 385            | - 400             | 404 - 481 *  |
| <i>Cyclopecten cf. pteriola</i>     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    | x  |   | 16             | - 20              | 202 *        |
| <i>Limatula hodgsoni</i>            | x  | x  |    |    | x  |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 9              | - 732             | 155 - 673    |
| <i>Limatula ovalis</i>              | x  | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 45             | - 385             | 181 - 665 *  |
| <i>Limatula similiana</i>           | x  |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 177            | - 385             | 155 - 481 *  |
| <i>Astarte longirostris</i>         | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   | 37             | - 660             | 300 - 665    |
| <i>Cyclocardia astartoides</i>      | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  | x  |   |    |    |   | 2              | - 836             | 155 - 673    |
| <i>Cyamionactra robusta</i>         |    |    |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 321            | - 640             | 235 - 337    |
| <i>Pychoecardia vanhoeffeni</i>     | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 100            | - 385             | 181          |
| <i>Genaxinus bongraini</i>          | x  | x  | x  |    | x  |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 9              | - 645             | 181 - 500    |
| <i>Kellia simulans</i>              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   | 59             | - 457             | 202 - 449    |
| <i>Pseudokellya cf. cardiformis</i> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x? |   |    |    |   | 45             | - 391             | 401          |
| <i>Pseudokellya gradata</i>         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 385            | - 1100            | 371 - 500    |
| <i>Mysella miniscula</i>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 1              | - 525             | 181 - 1108 * |
| <i>Lyonsia arcaeformis</i>          |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x? |   |    |    |   | 60             | - 351             | 181 - 665 *  |
| <i>Thracia meridionalis</i>         |    | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |   |    |    |   | 5              | - 752             | 181 - 673    |
| <i>Poromya cf. adelaides</i>        |    |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x? |   |    |    |   | 110            | - 540             | 490          |
| <i>Poromya cf. antarctica</i>       | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   | x  |    |   | 43             | - 660             | 337 - 467    |
| <i>Cuspidaria infelix</i>           |    | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x |    |    |   | 60             | - 550             | 318 - 664 *  |
| <i>Cuspidaria cf. tenella</i>       | x  | x  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   | 23             | 550               | 155 - 673 *  |



Tab. 4.9. faßt die Analyse der artspezifischen Verbreitungsareale zusammen:

Tab. 4.9. Antarktische Verbreitungsareale der Molluskenarten des östlichen Weddellmeeres.

|                    | Zone<br>1 | Zone<br>2 | Zone<br>3A | Zone<br>3B | Zone<br>4 |
|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| Gastropoden (n=62) | 9 (14%)   | 13 (21%)  | 31 (50%)   | 8 (13%)    | 1 (2%)    |
| Bivalvia (n=36)    | 7 (19%)   | 14 (39%)  | 11 (31%)   | 3 ( 8%)    | 1 (3%)    |

Drei Aussagen lassen sich anhand der geographischen Verbreitung der Weddellmeermollusken treffen:

- 1) Die Malakofauna des östlichen Weddellmeeres ist in bezug auf die Zoogeographie als antarktisch zu werten, Arten, die bisher nur aus subantarktischen Regionen (Zone 4) gemeldet waren, sind sehr selten.
- 2) Trotz der geographischen Nähe treten nur wenige Arten sowohl im östlichen Weddellmeer als auch in der Scotia-Subregion (Zone 3B) auf. Eine rezente faunistische Verbindung der Malakofaunen beider Gebiete durch Einwanderung / Rückwanderung von Arten ist gering.
- 3) Die Bivalvenarten des östlichen Weddellmeeres haben im Durchschnitt großräumigere Verbreitungsareale als die Gastropodenarten. Dieser Unterschied zeigt sich im Vergleich der prozentualen Anteile der Bivalven- und Gastropodenfauna mit zirkum-südpolarer Verbreitung (Zone 1) und wird besonders deutlich bei Arten mit zirkum-hochantarktischer (kontinentaler) Verbreitung (Zone 2) und mit disjunkt hochantarktischer (kontinentaler) Verbreitung ohne Scotia-Subregion (Zone 3A). Der Prozentsatz der Bivalven mit Zone 2-Verbreitung ist fast doppelt so hoch wie der bei Gastropoden. Umgekehrt sind die Hälfte der Gastropoden auf Gebiete der Zone 3A begrenzt, während nur ca. 1/3 der Bivalvenarten ausschließlich in diesen Arealen auftreten.

Der Vergleich der Literaturangaben zur Tiefenverbreitung der Arten mit den eigenen Daten zeigt, daß sich durch die vorliegende Untersuchung bei

|    |             |   |       |
|----|-------------|---|-------|
| 44 | Gastropoden | - | Arten |
| 14 | Bivalven    | - | Arten |

das Tiefenspektrum verändert. Bedingt durch die Topographie des Untersuchungsgebietes erweitern sich die artspezifischen Tiefenverbreitungen überwiegend zu größeren Tiefen hin.

Definiert man Arten, die eine vertikale Verbreitung von mehr als 200 Tiefenmetern aufweisen, als eurybath, so sind mit Ausnahme einer Schnecken-Art (*Turritellopsis gratissima*) und zwei Muschel-Arten (*Cyclopecten gaussianus*, *C. cf. pteriola*) alle Mollusken des östlichen Weddellmeeres eurybath.

Bezeichnet man eine 500 Tiefenmeter umfassende Verbreitung als extrem eurybath, so sind immerhin noch 30 Gastropoden- und 25 Bivalvenarten zu dieser Kategorie zu zählen.

## 5. Material und Methoden - Teil 2

### - Lebendhaltung von antarktischen Schnecken und Muscheln -

#### 5.1. Hälterungstechnik

Seit Oktober 1986 werden im Rahmen dieser Arbeit lebende Schnecken, Muscheln und Käferschnecken gehältert, die auf den Fahrabschnitten PS ANT V/3, PS ANT V/4 von mir und auf der Expedition PS ANT VI/3 von Herrn Klages im Bereich des östlichen Weddellmeeres gesammelt wurden. Bis Mai 1988 erfolgte die Unterbringung der Tiere in einem von 10 Spezial-Containern (Abb. 5.1.), die als transportable Kühl labore seit 1983 am Alfred-Wegener-Institut eingesetzt werden. Der Container besitzt für Vorder- und Hinterraum getrennt arbeitende Kühlaggregate bestehend aus 380 V Motorverdichter und R-Kältemittel-Verdampfer mit je 1910 Watt Kälteleistung. Viermal täglich werden die Aggregate zeitversetzt für 20 Minuten abgeschaltet und die Verdampfer elektrisch geheizt, damit sich kein Eis an den Kühl lamellen im Innenraum bildet, das die Kälteleistung erheblich mindern würde. Die Temperatureinstellung der beiden Räume erfolgt über 2 elektronische Raumtemperatur-Regler. Die Wandisolation und die Kapazität der Kühlaggregate sind so ausgelegt, daß bei einer Umgebungstemperatur von + 35°C die Innenluft im Container in einem Bereich von - 7°C bis + 25°C geregelt werden kann.

Für den Zeitraum der Lebendhaltung wurden beide Räume des Containers so eingestellt, daß die Wassertemperatur in den Aquarien ca. 0°C ± 1°C betrug.

Der labormäßig eingerichtete Vorderraum besaß Süßwasser- (warm/kalt) und Meerwasseranschluß. Die Arbeitsflächen dienten zur Unterbringung von Versuchsaufbauten und zur mikroskopischen Betrachtung sowie der Photographie von Einzeltieren.

Der hintere Raum war mit Regalen, die die Aquarien trugen, und einem 300 L Vorratsgefäß versehen. In diesem Behälter wurde das gefilterte und UV-bestrahlte Meerwasser für die weitere Verwendung (Wasserwechsel etc.) auf 0°C herabgeköhlt.

Durch die täglichen Abtauphasen der Kühlaggregate sowie die räumliche Verteilung der Aquarien auf den Regalen im Container kam es zu leichten zeitlichen und räumlichen Abweichungen von der o.g. Solltemperatur. Die höchsten Abweichungen traten beim Transport des Tiermaterials über die Tropen hinweg nach Bremerhaven auf. Die Umgebungstemperatur der Container unter Deck stieg zeitweise über + 50°C an, so daß es trotz intensiver Umbau- und Reparaturarbeiten am Container zu einer Wassererwärmung von 1°C bis 2°C in den Aquarien kam.

Seit Juni 1988 sind die Tiere in hausinternen Kühlräumen des Alfred-Wegener-Instituts untergebracht. Bei diesen Kühlräumen handelt es sich um fest installierte Kühlzellen, deren elektronische Temperatur-Justierung und -Regelung eine zeitlich und räumlich konstante Temperatur von 0° C ± 0,5° C ermöglicht.

Nach dem Aussortieren von intakten Exemplaren auffälliger Molluskenarten aus den jeweiligen Schleppnetzfangen an Deck wurden die Exemplare in frisches Meerwasser gesetzt. Zur Reinigung der Tiere von anhaftendem Sediment und Beifang wurde für 4 bis 6 Stunden ein ständiger Wasserstrom durch das Behältnis geführt. Geschwächte oder verletzte Tiere wurden anschließend zusammen mit den



Exemplaren aus der Grobsortierung konserviert. Die restlichen lebenden Individuen wurden in ein 30 bis 50 l Plastik-Aquarium überführt. Diese voneinander isolierten Becken sind mit einem luftbetriebenen Schaumstoffinnenfilter ausgestattet und zur Reduzierung der Wasserverdunstung mit Plexiglas-Deckeln versehen. Die Anzahl der Individuen pro Aquarium richtete sich nach Größe und Lebensweise der Exemplare, die Belegungsdichte von mehr als 20 Individuen wurde jedoch nicht überschritten. Diese nach Fangstationen getrennte Besetzung der Aquarien ergab am Ende der Expedition PSANT V/4 eine Gesamtzahl von ca. 30 Becken, die mit ca. 450 Exemplaren belegt waren. Diese Vielzahl von relativ kleinen Aquarien hat neben der eindeutigen Fundortzuordnung noch den Vorteil, daß epidemieartige Krankheitsausbreitung (Pilz- oder Bakterieninfektionen) vermieden wird.

An Bord von 'Polarstern' wurde neben der täglichen, mehrstündigen Kontrolle der Tiere ein wöchentlicher Wasserwechsel durchgeführt. Dabei wurden die Becken zur Hälfte geleert und mit 0°C kaltem Meerwasser aus dem Vorratsgefäß langsam aufgefüllt. Mit Beginn der Algenfütterung der Tiere im Dezember 1986 verbesserte sich die Wasserqualität erheblich, so daß sich die Austauschrate auf 1 bis 2 mal monatlich reduzierte. Seit der Unterbringung der Tiere im AWI wird der Wasserwechsel mit Nordseewasser durchgeführt. Das Wasser wird aus einem Gebiet nördlich der Doggerbank entnommen und vor dem Einbringen in die Aquarien auf 0° C abgekühlt, gefiltert und mit Ozon abgeschäumt. Der durch die z.T. mehrwöchige Lagerung des Wassers erhöhte Salzgehalt wird mit demineralisiertem Wasser auf 34,5 ‰ eingestellt. Seit August 1988 erfolgt der Wasserwechsel halbautomatisch, kontinuierlich über einen langen Zeitraum, so daß die Tiere bei diesem Vorgang keinem Streß ausgesetzt sind (Abb. 5.2.).

Als Futter wird ein Algen- und Protozoengemisch (Diatomeen der Gattungen *Chaetoceros*, *Nitzschia* und *Amphipora* sowie heterotrophe Flagellaten und Amöben) verwendet. Bei den Organismen handelt es sich um antarktische Formen, die an Bord von 'Polarstern' und im AWI in belichteten 1 bis 5 l - Gefäßen mit Nährmedium (f/2-Medium nach GUILLARD & RHYTHER, 1962) gezüchtet werden. Zur Fütterung wird die Filteranlage der Becken für 24 Stunden ausgeschaltet und je nach Größe und Besatzdichte der Aquarien 250 - 500 ml der Suspension zugegeben. In der Suspension sind sowohl Algen vertreten, die an den Gefäßwänden festwachsen, als auch Formen, die sich frei im Wasser vermehren. Das Futter dient somit sowohl filtrierenden Mollusken (überwiegende Zahl der Bivalvia, Vertreter der Gastropoden Fam. *Trichotropidae*) als auch den Weidegängern unter den Schnecken (Vertreter der Familien *Fissurellidae* und *Trochidae*) als Nahrung. Räuber bzw. Aasfresser unter den Gastropoden wie Arten der Fam. *Buccinulidae* und *Volutidae* werden alle 3-4 Wochen mit totem Krill ernährt.



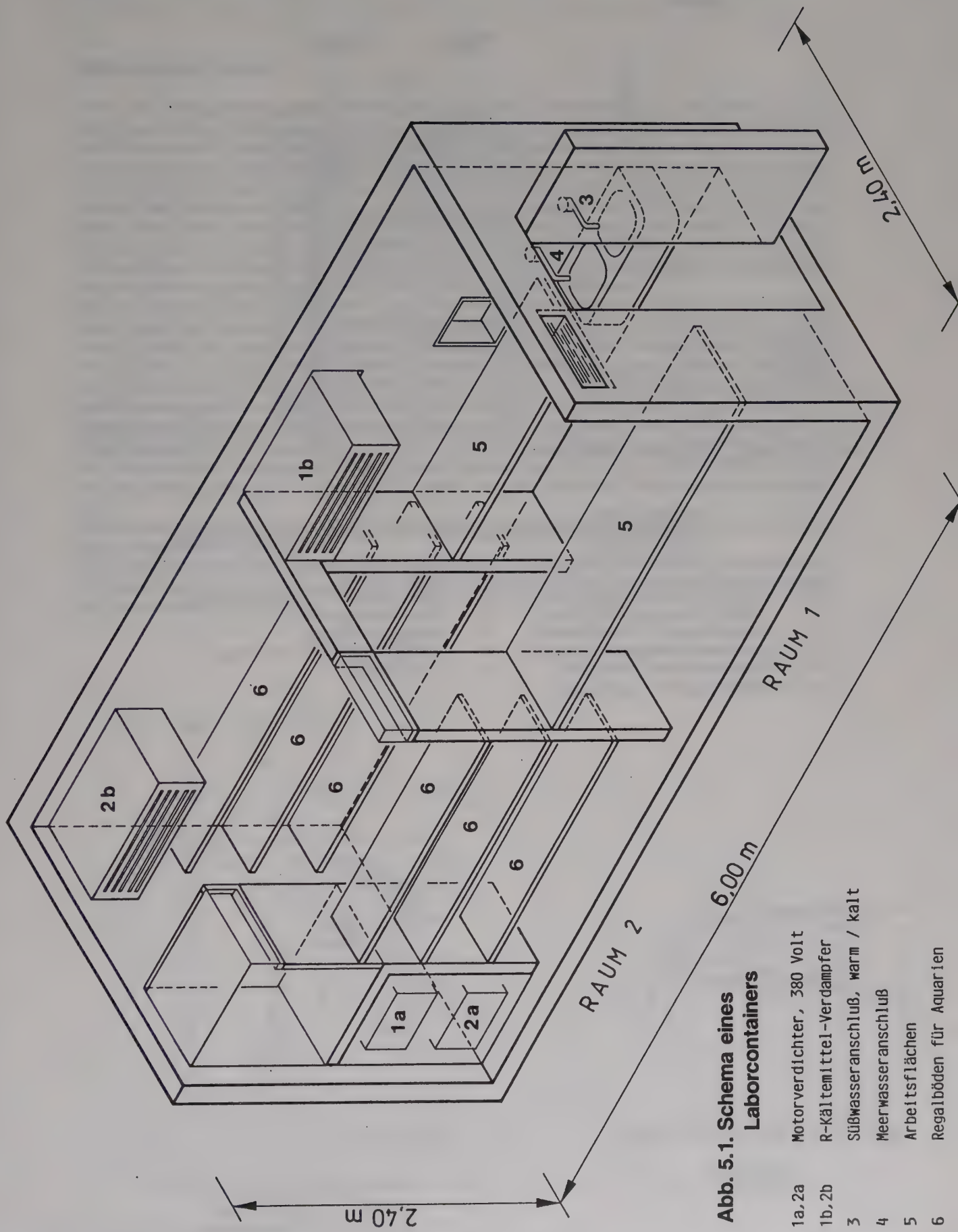


**Abb. 5.1. Schema eines Laborcontainers**

- |        |                                |
|--------|--------------------------------|
| 1a, 2a | Motorverdichter, 380 Volt      |
| 1b, 2b | R-Kältemittel-Verdampfer       |
| 3      | Süßwasseranschluß, warm / kalt |
| 4      | Meerwasseranschluß             |
| 5      | Arbeitsflächen                 |
| 6      | Regalböden für Aquarien        |

Abb. 5.2. a-c Schema der Anlage für einen kontinuierlichen Wasseraustausch in den Versuchsaquarien.

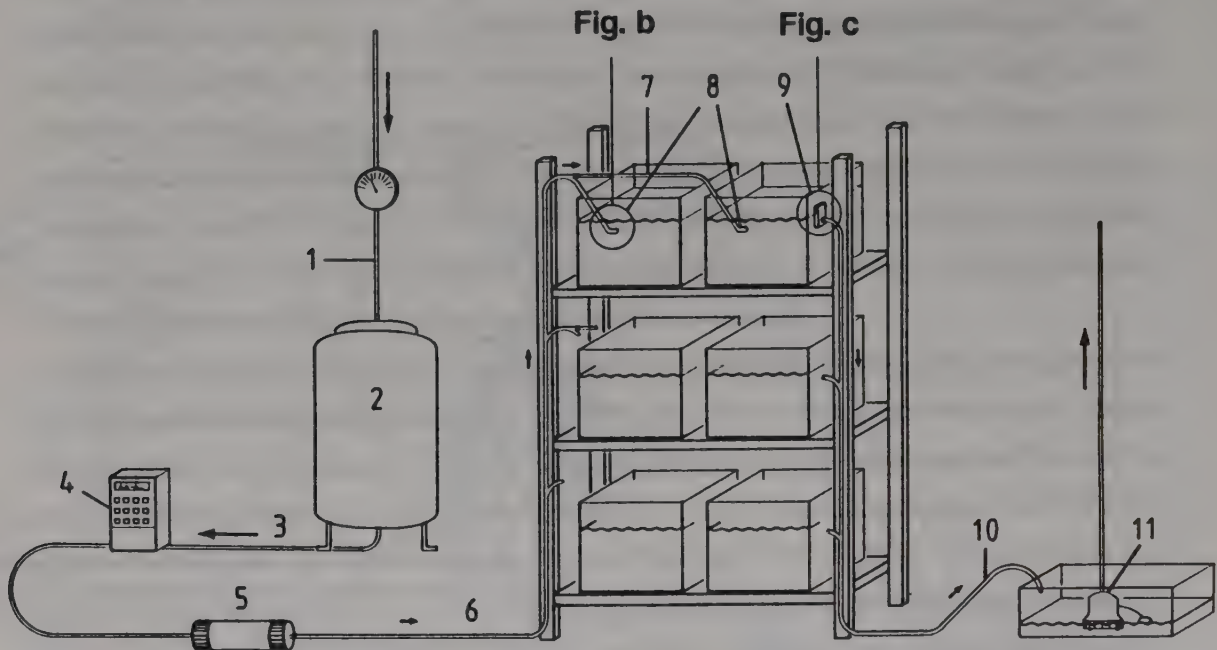


Fig. a Technischer Aufbau  
(große Pfeile stehen für Luft-/Wasserdrücke > 1,5 bar, kleine Pfeile verdeutlichen Drücke ≤ 1,5 bar)

- |                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 - gereinigte Druckluftzufuhr, ca. 3 bar        | 7 - Silikonschlauch, $\frac{3}{16}$ " - Durchmesser |
| 2 - Edelstahl - Druckgefäß, 50 L-Inhalt          | 8 - Tropf-Ventil (Tropfer)                          |
| 3 - Druckschlauch, $\frac{1}{2}$ " - Durchmesser | 9 - Aquarium - Überlauf                             |
| 4 - Steuerventil (Bewässerungs-Computer)         | 10 - Abflußleitung, $\frac{1}{2}$ " - Durchmesser   |
| 5 - Druckminderer und Wasserfilter               | 11 - Tauchpumpe                                     |
| 6 - Rohrleitung, $\frac{1}{2}$ " - Durchmesser   |                                                     |

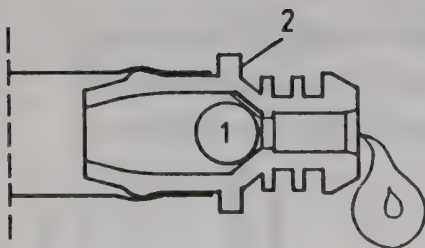


Fig. b Tropf-Ventil (Tropfer), Querschnitt

- 1 - Plastikkugel
- 2 - Plastikhülse

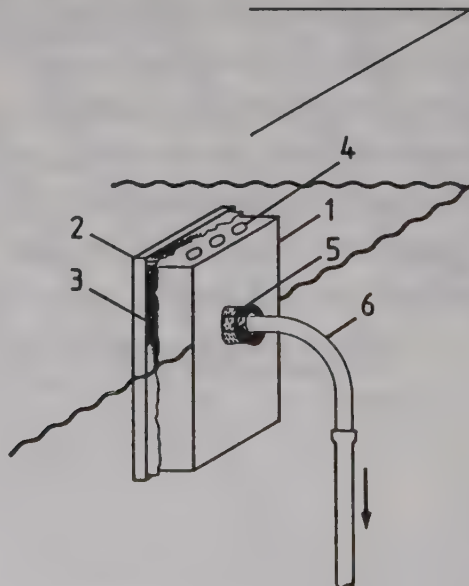


Fig. c Aquarium-Überlauf

- 1 - Boden einer Polystyrol-Dose
- 2 - Deckel einer Polystyrol-Dose
- 3 - Gaze, 300  $\mu$ m - Maschenweite
- 4 - Löcher, 5 mm Durchmesser, als Notüberlauf und Belüftung
- 5 - Silikonschlauch als Dichtung
- 6 - Plastikbogen, 90°

### Funktionsweise der Anlage

Die in dem Druckgefäß befindliche Meerwassermenge wird mittels Druckluft in das System geleitet. Anstatt der Druckluft könnte auch eine Pumpe verwendet werden, die einen Wasserdruck  $> 1,5$  bar aufbaut. Die zeitliche Programmierung des Steuerventils (Bewässerungs-Computer) ermöglicht Kurzzeit-Bewässerungen bis 1 Stunde oder tages- wöchentliche Intervallbewässerungen. Manuell kann das Ventil ohne Zeitbegrenzung geöffnet / geschlossen werden. In dem Druckminderer wird der Druck auf 1,5 bar reduziert und das Meerwasser gefiltert, damit keine Verschmutzungen die Tropf-Ventile (Tropfer) zusetzen. Diese Ventile geben unabhängig von der Lage / Höhe der Anbringung pro Stunde 2 l Wasser in die Becken ab. Die Ventile sollten knapp über/an der Wasseroberfläche montiert werden, damit nach Abschalten der Anlage die oberen Becken nicht leerlaufen (es darf keine wassergefüllte Verbindungsleitung zwischen den Aquarien in den oberen und unteren Regalböden bestehen!).

Durch die kontinuierliche, tropfenweise Zugabe steigt der Wasserstand in den Aquarien, überschüssiges Wasser läuft über den Ablauf ab. Dieser wurde aus einer klaren Polystyrol-Dose gefertigt, deren Boden an die Innenseite der Aquarienwand geklebt (Sekundenkleber) wird. In die Oberseite des befestigten Bodens werden 3 Löcher gebohrt, die als Notüberlauf und Belüftung des Ablaufes dienen. Der Dosen-Deckel wird mit dem LötKolben großflächig perforiert. Eine feinmaschige Gaze zwischen Dosen-Deckel und Boden eingeklemmt verhindert ein Entweichen von kleinen Tieren während des Wasseraustausches. Eine Bohrung durch die Aquarienwand und den Dosen-Boden markiert die Höhe des Wasserspiegels. In diese Bohrung wird ein Plastik-Bogen eingeführt, ein Stück Silikonschlauch dient als Dichtung. Becken mit solchem Abfluß können jederzeit wie normale Aquarien verwendet werden, indem die Abflußleitung von dem Bogen abgezogen und dieser um  $180^\circ$  gedreht wird, so daß das freie Ende über den Aquarienrand ragt.

Das Abwasser sammelt sich in einer Plastikwanne und wird von einer Tauchpumpe mit Schwimmerschalter automatisch abgesaugt.

Alle Teile der Anlage sind physiologisch unbedenklich und kommerziell erhältlich. Bewässerungs-Computer, Druckminderer, Verlegerohr und Tropfer sind Bestandteile des Garten-Bewässerungs-Systems der Firma Gardena GmbH, Ulm.



## 5.2. Untersuchungen zur Reproduktion und zum Wachstum

### 5.2.1. Embryonal-, Larval- und Juvenilentwicklung

#### 5.2.1.1. Meßmethoden

Bei 5 Molluskenarten konnte durch die Lebendhaltung die Entwicklung sowie das Wachstum der frühesten freilebenden Stadien beobachtet werden.

Jeder mikroskopische Umgang mit den Juvenilen führt zu einem stark erhöhten Stoffwechsel infolge des Wärme- und Lichtstresses, was die untersuchten Exemplare in ihrer Entwicklung um Wochen gegenüber ungestört gehaltenen Exemplaren zurückwirft. Aus diesem Grund wurden keine Zeitreihen-Untersuchungen an den gleichen Individuen durchgeführt, sondern eine für die Arten unterschiedliche Anzahl Juveniler zu jedem Untersuchungszeitpunkt der Gesamt-Population entnommen. Die Juvenilen von *P. sublaevis* und *P. alata* wurden direkt nach der Entnahme konserviert, Exemplare von *N. mirandus* und *T. mirabilis* nach dem Photographieren abgetötet.

Die geringe Anzahl der Juvenilen (4 Tiere) der Art *N. eatoni* erlaubte dieses Vorgehen nicht. Bei dieser Art wurden die Juvenilen wiederholt im Kühlraum photographiert.

Folgende Methoden wurden zur Dokumentation des juvenilen Wachstums verwendet:

|                                            |                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| direkte Schalenvermessung                  | ( <i>Philobrya sublaevis</i> )    |
| rasterelektronenmikroskopische Präparation | ( <i>Philine alata</i> )          |
| Lebend-Photographie                        | ( <i>Nuttalochiton mirandus</i> ) |
|                                            | ( <i>Trichoconcha mirabilis</i> ) |
|                                            | ( <i>Neobuccinum eatoni</i> )     |

Messwerte anhand des Dia-Materials der REM-Präparation und der Lebendphotographie wurden nach dem camera-lucida-Prinzip ermittelt. Die direkte Vermessung der Juvenilen von *P. sublaevis* erfolgte mit einem computergestützten Bildanalyse-System (VIDS) der Firma AI-Tektron.

#### 5.2.1.2. *Nuttalochiton mirandus* (Thiele, 1906) - Kl. Polyplacophora

Der Ablass-Vorgang und das artspezifische Ablass-Verhalten von männlichen und weiblichen Exemplaren der Käferschnecke *N. mirandus* konnte mehrmals beobachtet und dokumentiert werden. Am 15. Oktober 1987 erfolgte ein synchrones Ablassen beider Geschlechter in unterschiedlichen Aquarien. Ca. 500 Eier und 5 L mit Spermien versetztes Wasser wurden den Becken entnommen, durchmischt und in ein separates, belüftetes Aquarium ohne Filter überführt. Nach 1 Tag wurde das immer noch mit Spermien durchsetzte Wasser durch normales Meerwasser ersetzt. Am 3. Dezember wurde eine erste Entwicklung der befruchteten Eier dokumentiert. Ab diesem Zeitpunkt wurden wöchentlich 3 Exemplare

der entsprechenden Entwicklungsstadien entnommen und mit einem umgekehrten Mikroskop (Vergrößerung 100-fach) oder einem Stereomikroskop (Vergrößerung 80-fach) lebend photographiert.

#### 5.2.1.3. *Philobrya sublaevis* (Pelseneer, 1903) - Kl. Bivalvia

Am 2. und 3. August 1987 laichten mehrere Weibchen der Muschelart *P. sublaevis* synchron in den Aquarien der Stationen 585 / AGT (ca. 300 Juvenile) und 672 / AGT (ca. 750 Juvenile) ab. Die hemisessilen Juvenilen hefteten sich, gefördert durch die von dem Innenfilter hervorgerufene Wasserströmung, mit Byssusfäden auf dem Filterschaumstoff, den Schlauchleitungen und an den Aquarienwänden in Nähe des Wasserspiegels fest. Der Untersuchungszeitraum betrug ca. 7 Monate. In den ersten 6 Monaten wurden wöchentlich durchschnittlich 15-20 Juvenile aus dem Becken der Sta. 672 / AGT entnommen. Im Februar 1988 wurden 2 Proben im Abstand von 14 Tagen entnommen.

Im gesamten Untersuchungszeitraum wurden Juvenile der Station 585/AGT als Vergleichsstichproben vermessen.

Die Juvenilen wurden in 70%igem Alkohol konserviert und mit dem Bildanalyse-System vermessen. 10 Meßwerte wurden für jedes Exemplar ermittelt:

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Länge                       | von rechter und linker Klappe |
| Höhe                        | von rechter und linker Klappe |
| Gesamt-Breite               | bei geschlossenen Klappen     |
| Länge                       | der Schloßplatte              |
| Fläche                      | von rechter und linker Klappe |
| Fläche des Klappenzuwachses | der rechten und linken Klappe |

Mittelwerte und Standardabweichung (n-1) für die jeweiligen Meßgrößen aller Individuen einer Probe gibt der Rechner automatisch an.

#### 5.2.1.4. *Trichoconcha mirabilis* Smith, 1907 - Kl. Gastropoda, Prosobranchia

Am 10. Februar 1988 schlüpften 83 Juvenile aus 3 Brutkammern eines auf Sta. 692 / AGT gefundenen Eigeleges. Sofort nach dem Schlupf wurden die Exemplare in zwei kleine, schwimmende Ablachkästen überführt, bei denen aus Gründen des Wasserdurchsatzes Teile der Seiten und des Bodens durch Gaze von 1 mm Maschenweite ersetzt waren. 3 Juvenile wurden wöchentlich entnommen und Gehäuse sowie Zuwachs mittels Stereomikroskop bei festen Vergrößerungen (40-fach, 80-fach) lebend photographiert.

#### 5.2.1.5. *Neobuccinum eatoni* (Smith, 1875) - Kl. Gastropoda, Prosobranchia

Von dieser Art schlüpfte am 26.3.1987, 8.2.1988, 1.3.1988 und 13.3.1988 jeweils ein Exemplar aus 4 Brutkammern eines Eigeleges von Sta. 590 / AGT.

Für die Analyse des Juvenil-Wachstums wurden die Exemplare wie folgt vermessen:

- 1) Schlupf - Einzelmessung per Schieblehre
- 2) 17.3.88 - wöchentliche Vermessung per Lebendphotographie im Kühlraum  
bis  
28.7.88
- 3) 2.4.89 - Einzelmessung mit Schieblehre

Bei der Lebendphotographie wurden die Juvenilen auf eine gut befeuchtete Glasscheibe gelegt und senkrecht von oben mit einer Spiegelreflex-Kamera (50mm Makroobjektiv, Vergrößerung 1:2 fest eingestellt) aufgenommen.

#### 5.2.1.6. Philine alata Thiele, 1912 - Kl. Gastropoda, Opisthobranchia

63 juvenile Exemplare schlüpften am 28. August 1987 aus zwei Eigelegen, die ein auf Sta. 692 / AGT gefangenes Weibchen von *P. alata* am 2. März 1987 im Aquarium abgelaicht hatte. Es wurden wöchentlich 3 Exemplare in 70%igem Alkohol konserviert. Bei einem Exemplar wurde der Weichkörper mit Chlorbleichlauge (ca. 6% aktives Chlor) entfernt und das Gehäuse dann mit der Photopapier-Methode (s. Kap.3.5.2.) auf einen REM-Objekträger aufgeklebt. Die Photographien wurden aus folgenden Blickwinkeln unter festen Vergrößerungen aufgenommen:

|                   |   |                              |
|-------------------|---|------------------------------|
| Gehäuse           | - | Aufsicht / Objektkippung 0°  |
| Apex              | - | Aufsicht / Objektkippung 55° |
| Basis             | - | Aufsicht / Objektkippung 55° |
| Mündungsaußenrand | - | Aufsicht / Objektkippung 55° |
| Gehäusezuwachs    | - | Aufsicht / Objektkippung 55° |

#### 5.2.2.2 Wachstumsuntersuchungen an adulten Schnecken und Muscheln

##### 5.2.2.1. Markierungs-Versuche an ausgewählten Arten

Zur Bestimmung der Wachstumsrate adulter Individuen wurden während PS ANT V/3 und PS ANT V/4 an Bord von 'Polarstern' folgende Arten markiert:

| Datum    | Art                            | Anzahl<br>der Exemplare | Größenbereich/mm |   |      |
|----------|--------------------------------|-------------------------|------------------|---|------|
| 31.10.86 | <i>Parmaphorella mawsoni</i>   | 22                      | 14,5             | - | 40,0 |
| 02.11.86 | <i>Limopsis marionensis</i>    | 10                      | 15,9             | - | 63,3 |
| 02.11.86 | <i>Cyclocardia astartoides</i> | 6                       | 7,8              | - | 23,0 |



| Datum    | Art                          | Anzahl<br>der Exemplare | Größenbereich/mm |   |      |
|----------|------------------------------|-------------------------|------------------|---|------|
| 17.11.86 | <i>Parmaphorella mawsoni</i> | 18                      | 16,7             | - | 46,2 |
| 31.01.87 | <i>Parmaphorella mawsoni</i> | 22                      | 9,0              | - | 43,8 |
| 31.01.87 | <i>Limatula hodgsoni</i>     | 6                       | 19,2             | - | 31,9 |

Der Anfangszeitpunkt der Experimente wurde nach der von EKARATNE & CRISP (1982) beschriebenen Methode durch leichtes, vorsichtiges Anschleifen des Schalenrandes mit feinkörnigem Schleifpapier gesetzt, die Kennzeichnung der Individuen erfolgte mit farbigen, wasserfesten Folienschreibern. Da sich die Tinte im Laufe der Zeit von den Schalen abwäscht, wurden die Individuen nach ca. 1 Jahr durch Aufkleben von kleinen, farbigen, nummerierten Plastiketiketten (Imkerbedarf) mit Sekundenkleber (Cyanacrylat) neu gekennzeichnet. Diese dauerhafte Kennzeichnungsmethode hatte sich schon bei antarktischen Crustaceen bewährt (GORNY, pers. Mittl.). Die so markierten und gekennzeichneten Exemplare wurden über einen Zeitraum von ca. 2 Jahren bei normaler Futterzugabe und ohne Störungen durch Entnahme etc. gehalten.

#### 5.2.2.2. Photographische Ermittlung des zeitlichen Schalenzuwachs bei Gastropoden

Am 29. Juli 1987 konnte ein gleichzeitiges, relativ rasches Schalen-Wachstum mehreren Individuen der Gastropoden - Arten *Aforia magnifica* (4 Ex.), *Pontiothauma ergata* (1 Ex.) und *Bathydomus thielei* (1 Ex.) beobachtet werden. Daraufhin wurde 1 Jahr lang der Mündungsrand von 15 Tieren der Arten

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <i>Aforia magnifica</i>    | (6 Tiere) |
| <i>Pontiothauma ergata</i> | (4 Tiere) |
| <i>Trophon sp.</i>         | (3 Tiere) |
| <i>Bathydomus thielei</i>  | (1 Tier)  |

wöchentlich nach der bei *N. eatoni* (Kap.5.2.1.5.) geschilderten Methode im Kühlraum fotografiert. Zur Standardisierung der Aufnahmen wurden die Objekte so plziert, daß der Einstellwinkel der Kamera senkrecht zur Außenfläche des Mündungsrandes stand.



## 6. Ergebnisse - Teil 2

### - Lebendhaltung von antarktischen Schnecken und Muscheln -

#### 6.1. Embryonal-, Larval- und Juvenil-Entwicklung

##### 6.1.1. *Nuttalochiton mirandus*

Die Fortpflanzungsbiologie von *N. mirandus* zeigt einige interessante Aspekte, die Hinweise auf das allgemeine Reproduktionsverhalten benthischer Mollusken antarktischer Gewässer liefern. Aus diesem Grund führe ich hier einige Ergebnisse aus der Lebendhaltung von *N. mirandus* an, obwohl die Art als Käferschnecke (Kl. Polyplacophora) nicht zu den eigentlich untersuchten Organismengruppen der beschalteten Schnecken (Kl. Gastropoda) und Muscheln (Kl. Bivalvia) zählt.

Als epibenthischer Weidegänger sind adulte Exemplare von *N. mirandus* sehr gut in Aquarien zu ernähren und zu halten. Die Mortalitätsrate war, trotz fangbedingter Verletzungen einiger Individuen (gebrochene Rückenplatten), im Vergleich zu anderen Mollusken sehr gering. Die Tiere weiden den Diatomeenbelag auf Steinen und Aquarienwänden ab und hinterlassen dabei charakteristische Radula-Fraßspuren. Die Ernährung von Algen ist nicht obligatorisch, so fraßen einige Individuen in Gemeinschaftsbecken frisch abgelegte Muriciden-Eigelege (*Trophon sp.1*), auch toter Krill wurde ab und zu angenommen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Größe (bis ca. 12 cm) der Art, die den Umgang mit den Tieren sehr erleichtert.

An folgenden Terminen laichten auf der Sta. 593/GSN (14.11.86) gefangene und auf 2 Aquarien getrennt verteilte Individuen ab:

- 30.11. 1986      Männchen (Becken 2) + Weibchen (Becken 1)
- 11.12. 1986      nur Männchen (Becken 2)
- 15.10. 1987      Männchen (Becken 2) + Weibchen (Becken 1)

Die Abgabe der Geschlechtsprodukte erfolgte in allen Fällen nach der wöchentlichen Futterzugabe (Algensuspension) in die Becken. Das Abweichverhalten von *N. mirandus* ist mit keinem bisher für Käferschnecken beschriebenen Verhalten (s. PEARSE in GIESE & PEARSE, 1979) vergleichbar. Alle abweichenden Individuen befanden sich kopfüber, nur mit dem Vorderende des Fußes festgeheftet, in der Nähe des Wasserspiegels. Das Hinterende war weit in das Aquarium hinein abgebogen und fast auf der selben Höhe wie der Kopf. Die Geschlechtsprodukte werden in dieser Stellung am Hinterende der Tiere in das freie Wasser abgegeben. Da dieser Vorgang über Nacht stattfand, konnte die Zahl der daran beteiligten Männchen und Weibchen sowie die genaue Anzahl der Eier bzw. Spermien pro Individuum nicht ermittelt werden. Im Falle der Männchen war die Spermienkonzentration so hoch, daß das Wasser in den Aquarien milchig trübe war. Durch die Bewegungen der Weibchen während des Abweichens bzw. durch das Umherkriechen von nicht abweichenden Individuen waren die abgegebenen Eier am Boden der Becken verstreut. Die Eizahl pro Weibchen kann nur geschätzt werden, sie liegt je nach Größe (und Ernährungszustand?) der Tiere zwischen 30-40 und 150-200.

Die Eier von *N. mirandus* besitzen eine für Käferschnecken charakteristische, die Eihülle umgebende Schleimschicht. Dieses "Corium" und der bei der Eiablage ausgeschiedene Schleim machen die Eier klebrig und fördern die Anheftung an Substratpartikel (s. PEARSE in GIESE & PEARSE, 1979).

Die Eier von *N. mirandus* sind ein neuer Rekord in bezug auf die Eigröße bei Polyplacophoren mit freier pelagischer Larvalentwicklung (s. PEARSE in GIESE & PEARSE, 1979). Der Durchmesser der Eihülle beträgt ca. 500  $\mu\text{m}$ , der Gesamtdurchmesser des Eies mit Schleimhülle ca. 950  $\mu\text{m}$  (s. Abb. 6.1.-1). Ähnliche Eigrößen sind von der Brutpflege betreibenden, subantarktischen Art *Hemiarthrum setulosum* bekannt (SIMPSON, 1977).

Eine Vermischung von Eiern, die am 30.11.86 abgelegt worden waren, mit Spermien vom 11.12.86 zeigte keinen Erfolg, die Eier blieben unbefruchtet.

Die Ergebnisse der Wiederholung des Experiments mit synchron am 15.10.87 abgelaichten Geschlechtsprodukten (ca. 500 Eier und 4 L mit Spermien durchsetztes Wasser) faßt Abb. 6.1. zusammen. Die zäh-elastische, undurchsichtige Schleimhülle machte eine genauere mikroskopische Untersuchung der frühontogenetischen Entwicklungsstadien der Eier unmöglich. Die Dauer der Spiralfurchungsschritte und das erste Auftreten der Trochophora-Larve in der Eihülle sind unbekannt (gestrichelte Linie).

Nach 7 Wochen war die Schleimhülle soweit zerfallen, daß deren Reste mechanisch ohne Verletzung der Eihülle entfernt werden konnten. Die in der Eihülle rotierende Trochophora zeigte die für diesen Larventyp charakteristischen Cilienbänder. Der Schlupf der Larven erfolgte 9 Wochen nach der Eiablage/Befruchtung. Die individuelle Dauer des freilebenden Larvenstadiums beträgt ca. 24 Stunden, nach nur einer Woche hatten sich alle Larven auf dem Aquariumboden festgeheftet. Das anschließende Metamorphose-Stadium scheint eine sehr kritische Phase in der Entwicklung von *N. mirandus* zu sein, ca. 75% der Tiere starben bei der Umwandlung durch Pilzbefall. Die Metamorphose beginnt von hinten, d.h. nach Reduzierung der Cilienbänder heftet sich das Hinterende des Fußes fest und dorsal zeigen sich 6 Einkerbungen (=beginnende Anlage der Kalkplatten), lateral bildet sich die Fuß und Gürtel abgrenzende Mantelhöhle. Der Kopfbereich zeigt relativ lange die für die Episphäre der Larve typische keulenförmige Gestalt (s. BARNES, 1980), die sich erst 2-3 Wochen nach der Festheftung verliert. Die larvalen Augenflecke schimmern nach ca. 6 Wochen als Pigmentflecke durch das Mantelgewebe.

Die bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes (=210 Tage nach Eiablage) beobachtete Juvenilentwicklung entspricht in der morphologischen Ausbildung der Adultmerkmale (dorsale Kalkplatten, Gürtel) den Literatur-Angaben (GÖTTING, 1974; PEARSE in GIESE & PEARSE, 1979; BANDEL, 1982).

Verliefen die larvalen Entwicklungsschritte innerhalb der "künstlichen Population" noch relativ synchron, so zeigten sich für die juvenilen Phasen starke individuenabhängige Schwankungen des Entwicklungszustandes. Diese Variabilität spiegelte sich auch in der Größe der wöchentlich entnommenen Tiere wider, die eine Ermittlung des Wachstums pro Zeit unmöglich machte. Der Vergleich des Größenbereichs der Juvenil-Stadien (685-870  $\mu\text{m}$ ) mit dem der Juvenil-Stadien (680-880  $\mu\text{m}$ ) spricht für einen sehr geringen Zuwachs, der auch aus dem Verhalten der Tiere im Aquarium (geringe Mobilität, keine Fraßspuren) zu folgern ist.



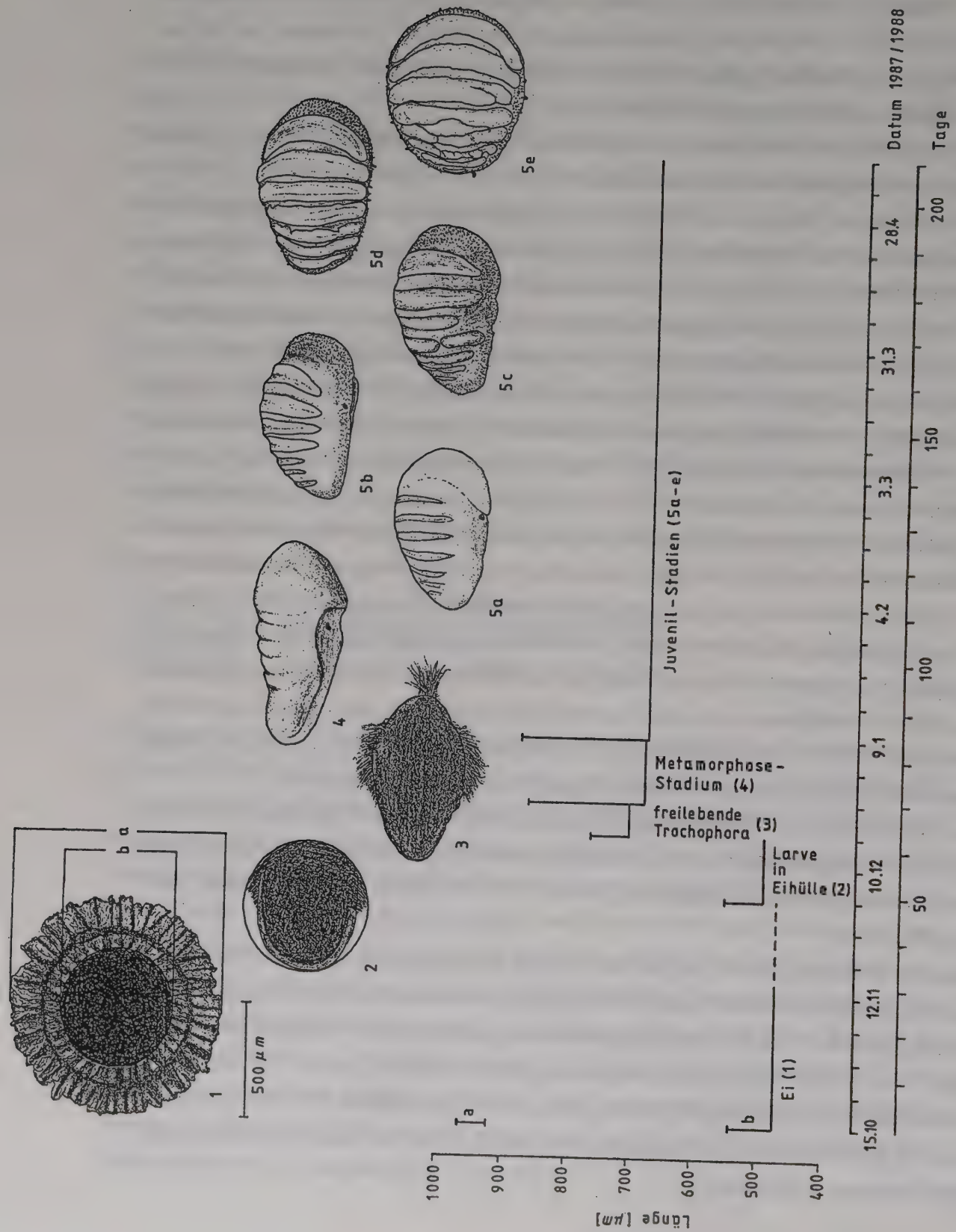


Abb. 6.1. Larval- und Juvenilentwicklung von *Nuttallochiton mirandus* (Thiele, 1906).



### 6.1.2. *Philobrya sublaevis*

Das Brutpflegeverhalten von Arten der Gatt. *Philobrya*, bei der die Jungen in den inneren Kiemenblättern der Mutter heranwachsen, ist schon seit längerem bekannt (SOOT-RYEN, 1951). DELL (1964) berichtet für *P. sublaevis* eine max. Anzahl von 175 beschalten Juvenilstadien pro adultes Weibchen.

Vergleicht man diesen Wert mit der Anzahl der am 2. und 3. August 1987 geschlüpften Juvenilen, so kann man davon ausgehen, daß 2 Weibchen der Sta. 585/AGT (Fangdatum 11.11.86) ca. 300 Juvenile und 5-6 weibliche Tiere der Station 672/AGT (Fangdatum 12.01.87) ca. 750 Juvenile gleichzeitig in zwei verschiedene Becken entließen.

Die meisten Juvenilen hefteten sich mit Byssus-Fäden, gefördert von der Wasserströmung im Becken, auf dem Schaumstoff-Innenfilter fest. Einige Exemplare setzten sich an den Aquarienwänden oder den Filterrohren in Nähe des Wasserspiegels fest. An diesen Orten konnte auch nach Absammeln der Juvenilen eine erneute Wiederbesiedlung beobachtet werden.

Die Klappenmorphologie (Nomenklatur nach RHOADS & LUTZ, 1980) der Juvenilen (s. Tafel XII/4d) entspricht dem generellen Bauplan (D-Form) der Bivalvia, neben der Embryonalschale (Prodissoconch I) wiesen alle frischgeschlüpften Exemplare einen durch konzentrische Zuwachsringe strukturierten Schalenteil (Prodissoconch II) auf. Nach 3-4 Wochen waren bei den Juvenilen erste, schmal saumförmige Ansätze der Adultschale (Dissoconch) zu erkennen, die sich durch schwach erhobene, radiäre Rippen von dem Prodissoconch II absetzen. In diesem Stadium war der für adulte *P. sublaevis* charakteristische Periostrakum-Härchensaum, der die Klappenränder umgibt, voll ausgeprägt. Neben der Klappenmorphologie sprechen das Vorhandensein eines voll funktionsfähigen Kriechfußes und die Ausbildung von Byssus-Fäden für die Tatsache, daß es sich bei den geschlüpften Tieren um echte Juvenile handelt, die die komplette Embryonal- und Larvalentwicklung in der Mutter vollzogen und abgeschlossen haben (vgl. BANDEL, 1988).

Auffällig war die hohe Anzahl von morphologisch deformierten Juvenilen sowohl in den Becken der Sta. 672/AGT als auch der Sta. 585/AGT. Die Embryonalschalen dieser Tiere war blasig aufgetrieben, so daß die Prodissoconch II-Klappenflächen senkrecht zur Körpermitte hin wuchsen, wo die Ränder der linken und rechten Klappe in einem Winkel von 180° aufeinanderstießen. Im Rahmen des Wachstums vergrößert sich bei diesen Individuen nur die Gesamtbreite, nicht jedoch die lateral sichtbaren und vermessungsfähigen Klappenflächen, so daß solche Exemplare nicht in Abb. 6.2. berücksichtigt wurden. Die Sterblichkeit der deformierten Tiere war, vor allem in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes, sehr hoch, nur wenige Individuen bauten trotz blasig aufgetriebenen Prodissoconch I und II eine normale Dissoconch-Schalenfläche auf.

Die lichtmikroskopische Vermessung der durchscheinenden Juvenilen ermöglichte es, die Nahrungs-Akzeptanz der Tiere zu überprüfen. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes waren die Mägen der meisten Individuen mit Algen gefüllt, die sich grün vom umgebenden Weichkörper abhoben.

Die Abb. 6.2. faßt die Ergebnisse der Wachstums-Untersuchungen juveniler *Philobrya sublaevis* zusammen und basiert auf folgenden Grundlagen:

- angegeben sind Meßwerte, die an lebenden Individuen der Sta. 672/AGT ermittelt wurden. Vergleichs-Stichproben von Sta. 585/AGT ergaben keine signifikanten Unterschiede.
- es werden nur Meßwerte der rechten Klappe dargestellt, da die Größen der rechten und linken Klappe nahezu identisch waren (= gleichklappige Schalen)
- zur Schaffung einer einheitlichen Bezugsgröße wird das Wachstum als Flächenzuwachs des Prodissoconchs II bzw. des Dissoconchs definiert

- die Ausgleichsgeraden (lineare Regression) besitzen folgende Werte:

$$\begin{aligned} \text{Gesamtfläche} \quad a &= 363 \times 10^3 \mu\text{m}^2 \\ b &= 12,4 \times 10^3 \mu\text{m}^2 \\ r &= 0,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zuwachsfläche} \quad a &= 50,6 \times 10^3 \mu\text{m}^2 \\ b &= 10,7 \times 10^3 \mu\text{m}^2 \\ r &= 0,98 \end{aligned}$$

Die Steigung b ist bezogen auf x = 1 Woche.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

In den ersten 11 Wochen nach dem Schlupf wachsen die Juvenilen stetig mit einem mittlerem Flächenzuwachs von ca.  $10 \times 10^3 \mu\text{m}^2$  pro Woche. In diesem Zeitraum vergrößert sich die durchschnittliche Klappenlänge von 0,77 mm auf 0,86 mm mit einem durchschnittlichen wöchentlichen Zuwachs von 8,3  $\mu\text{m}$ . Nach dem linearen Wachstum in den ersten 11 Wochen ist bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes kein signifikantes Wachstum mehr festzustellen.

Der leichte Anstieg des Flächenzuwachses nach dem 19.10.87 beruht auf einem methodischen Fehler. Trotz willkürlicher Probennahme, d.h. zufallsmäßiger Individuenauswahl, wurden Juvenile mit großer Embryonalschale (= auffällige Tiere) zu Beginn der Untersuchung bevorzugt gesammelt. Da diese Tiere der Grundgesamtheit entzogen wurden, sinkt die mittlere Embryonalschalenfläche zum Ende der Untersuchung hin ab. Mit anderen Worten, Individuen mit kleinen Embryonalschalen (zum Zeitpunkt des Schlupfes) zeigen über den gesamten Zeitraum einen geringen Zuwachs, während Tiere mit großen Embryonalklappen nach ca. 11 Wochen kein Zuwachs mehr aufzeigen. Somit wird die zum Schlupfzeitpunkt vorhandene Größenvariabilität der Population ausgeglichen, die mittlere Gesamtfläche aller Individuen pendelt sich bei ca.  $520 \times 10^3 \mu\text{m}^2$  (= Klappenlänge von ca. 0,86 mm) ein.

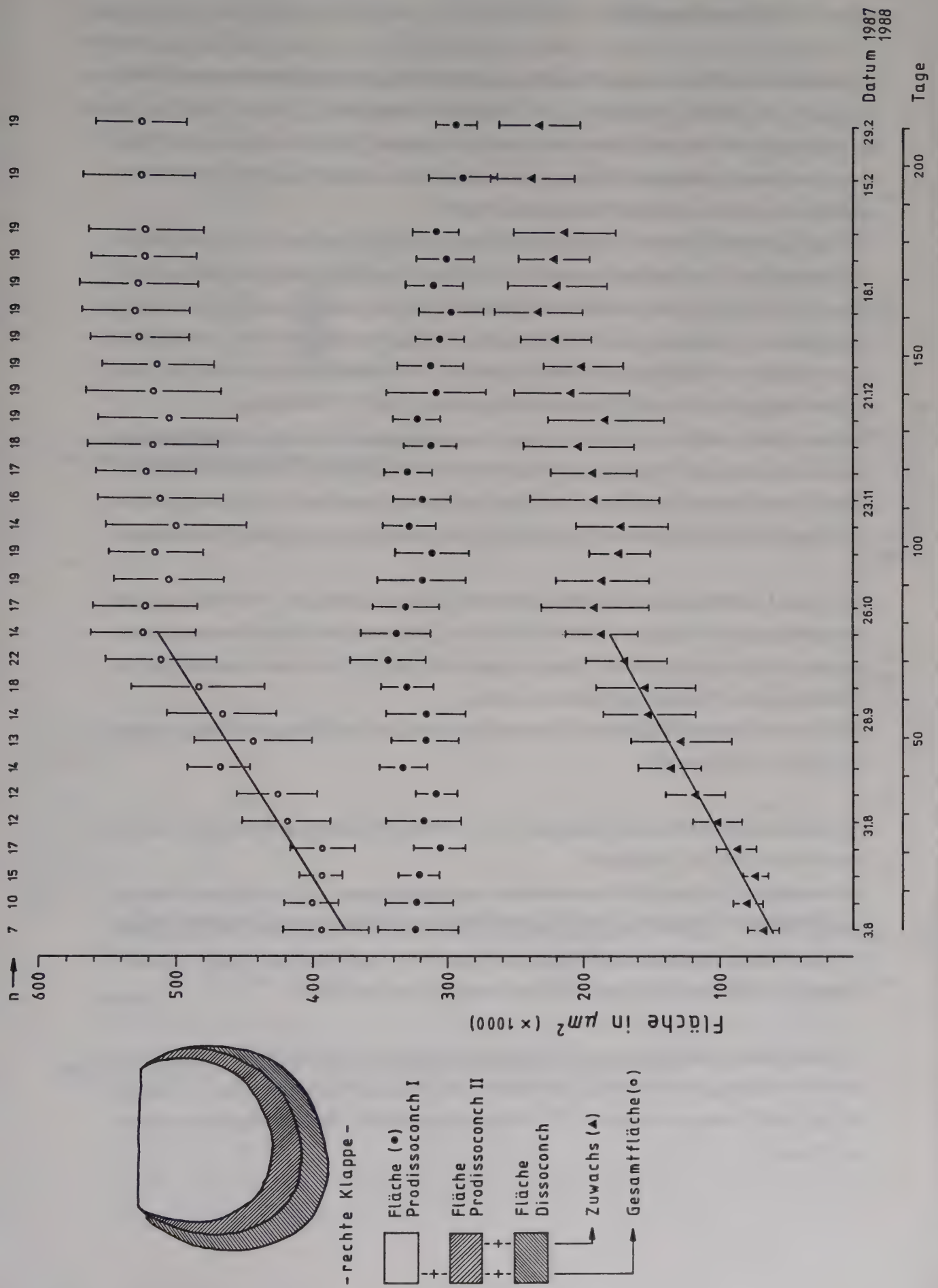


Abb. 6.2. Juvenilwachstum von *Philobrya sublaevis* Pelseneer, 1903.



### 6.1.3. *Trichoconcha mirabilis*

Am 10.2 und 11.2 1988 schlüpften 83 Juvenile aus 3 Brutkammern (Anzahl/Brutkammer 27/35/21) eines auf der Sta. 692/AGT (Fangdatum 25.1.87) aussortierten Eigeleges.

Ein morphologischer Vergleich (Aufbau und Form der Windungen, Umriß von Mündung und Nabel, Operculum-Gestalt, Periostrakum-Behaarung) mit aus dem Gebiet vorliegenden adulten Gastropoden ermöglichte eine Artdetermination als *Trichoconcha mirabilis*.

Die frisch geschlüpften Juvenilen zeigten ein stark negativ geotropes Verhalten, d.h. sie bewegten sich vom Eigelege weg zielgerichtet und erstaunlich schnell nach oben. Schon wenige Stunden nach dem Schlupf waren alle Exemplare entweder an der obersten Spitze des Eigeleges versammelt oder an den Glasscheiben des Aquariums bis zum Wasserspiegel, z.T. sogar leicht darüber hinaus vorgedrungen. Dieses auffällige Verhalten konnte auch bei Juvenilen von *T. mirabilis* beobachtet werden, die 4 Tage nach dem Fang Anfang Februar 1989 während der Expedition PS ANT VII/4 schlüpften.

Da dieses Verhalten während des gesamten Untersuchungszeitraumes anhielt und somit ständig die Gefahr der Austrocknung der Tiere bestand, wurden die Juvenilen in umgebaute Fischablaich-Kästen umgesetzt. Konstruktion und Unterbringung der Kästen im Aquarium verhinderten den Kontakt der Juvenilen mit der Außenluft und setzten die Tiere ständig der vom Innenfilter hervorgerufenen Wasserströmung aus.

Durch diese Unterbringung war die Mortalitätsrate der Juvenilen gering, nur zum Ende des Untersuchungszeitraumes traten gelegentlich tote Exemplare auf. Bei den meisten der zur Vermessung herangezogenen Individuen schimmerte der Magen-Darmtrakt grün durch die Embryonalschale, ein Hinweis, daß die angebotenen Futteralgen aufgenommen wurden.

Morphologische Gehäusedeformationen (devoluter Protoconch, d.h. die Umgänge berührten sich nicht) traten nur bei 2 Individuen auf.

Die Ergebnisse der 20-wöchigen Untersuchung des Gehäuse-Wachstums juveniler *Trichoconcha mirabilis* sind in Abb. 6.3. dargestellt.

Der Zuwachs wird definiert als Größenzunahme der Adultschale bezogen auf die Embryonalschale. Der Übergang Protoconch (durchscheinend) / Teleoconch (weiße Kalkeinlagerungen) war lichtmikroskopisch gut zu bestimmen, gemessen wurde die max. Breite des Teleoconch-Zuwachs senkrecht zum Mündungsrand in senkrechter Aufsicht auf die Außenseite der Mündungsaußenlippe.

Die Produktion der Adultschale setzte 14 Tage nach dem Schlupf ein. Der Zuwachs verlief über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg kontinuierlich. Für die lineare Regressionsgerade ( $a = 52 \mu\text{m}$ ;  $b = 25,6 \mu\text{m}$ ;  $r = 0,97$ ) wurde der Wert vom 7.7. 1988 nicht berücksichtigt. Die Steigung  $b$  bezieht sich auf  $x = 1$  Woche.

Aufgrund des spiralig gedrehten Gehäuses wirkt sich der geringe Teleoconch-Zuwachs kaum auf die Gehäusebreite der Juvenilen aus. Die Meßwerte der Gehäusebreite verdeutlichen die Variationsbreite der Embryonalgehäuse beim Schlupf. Die Schwankungen zwischen 1,72 mm und 2,12 mm resultieren hauptsächlich aus der Form der Mündung, die einen hoch ovalen (s. Schema in Abb. 6.3.) bis gerundet dreieckigen (Tafel II, Abb.12c) Umriß aufwies.

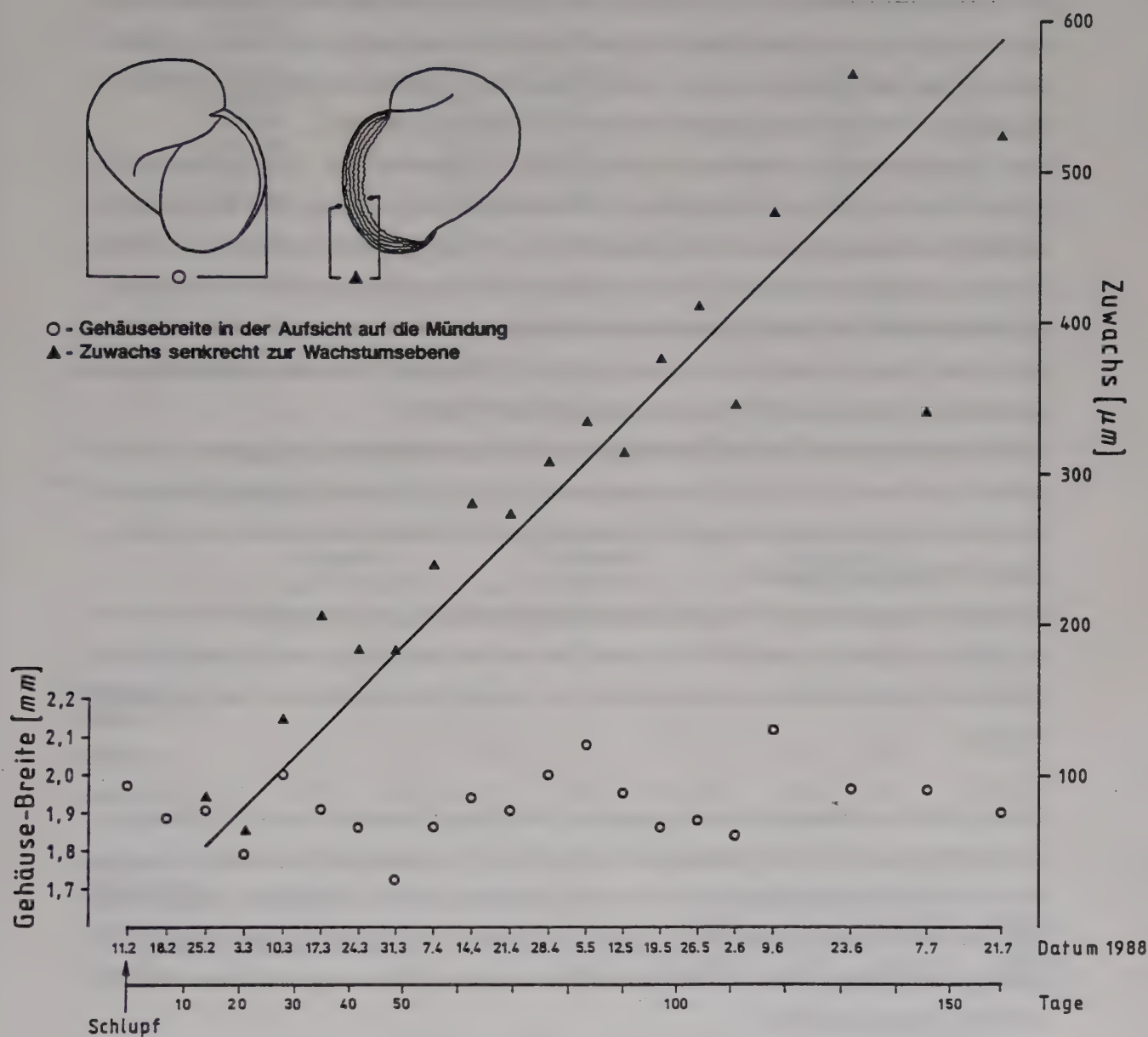


Abb. 6.3. Juvenilwachstum von *Trichoconcha mirabilis* Smith, 1907.

#### 6.1.4. *Neobuccinum eatoni*

Bei *N. eatoni* konnte das Gehäuse-Wachstum an 4 Juvenilen (Tafel V, Fig. 6b,c) untersucht werden. Die Exemplare schlüpften am 26.3. 1987, 8.2., 28.2. und 14.3. 1988 aus einem vierkammrigen Eigelege (Tafel V, Fig. 6 d), das auf Sta. 590/AGT (13.11.1986) gefangen wurde. Der Zeitunterschied zwischen dem Schlupftermin des ersten Tieres und der anderen drei Juvenilen von fast einem Jahr läßt den Schluß zu, daß das Eigelege (von einem adulten Weibchen?) in 2 Perioden abgelegt wurde. Dieser 2- oder mehrjährige Aufbau von Eigelegen der Art *N. eatoni* an der selben Lokalität entspricht auch Freiland-Beobachtungen im Bereich der antarktischen Halbinsel (W.WÄGELE, pers. Mittl.).

Beim Schlupf besitzen die Juvenilen eine durchschnittliche Gehäusehöhe von 7,5mm und -breite von 5,7mm und sind ca. 3mal größer Schlüpflinge der Nordseeart *Buccinum undatum*, die in der Adultgröße und den Lebensformtyp *N. eatoni* ähnlich ist (ARNAUD, 1970, 1977). Unterschiede treten auch in der Ausbildung der Kalkschale auf, bei *B. undatum* wird das Gehäuse innerhalb kurzer Zeit vor dem Schlupf angelegt (BANDEL, 1975), bei *N. eatoni* war das Gehäuse schon Monate vor dem Schlupf zu erkennen. Noch in der Eikammer werden an den paucispiraligen (2 Umgänge), homoeostrophen Protoconch Abschnitte des Teleoconchs (1/4 Windung) angelagert (Tafel V, Fig. 6c).

Bei den Juvenilen wie auch bei adulten Exemplaren von *N. eatoni* konnte öfter eine typische Ruheposition beobachtet werden, bei der die Tiere mit ausgestrecktem Fuß und Siphon seitlich (kein Bodenkontakt des Fußes) auf dem Beckenboden liegen. Ein vollständiges Zurückziehen in das Gehäuse trat nur bei intensiven Störungen der Tiere auf.

Der als Futter angebotene tote Krill wurde regelmäßig angenommen. Nur ein Exemplar starb während der Untersuchungsperiode am 18.8.1988. Dieses Tier war über Nacht durch einen kleinen Schlitz im Deckel des Aquariums herausgekrochen und ca. 30 cm von dem Becken entfernt auf dem Regalboden verendet.

Tab. 6.1. faßt die ermittelten Meßwerte zusammen. Beim Schlupf unterschieden sich die Größen der Juvenilgehäuse im Rahmen der Meßgenauigkeit nicht. Da die Tiere wegen der Zerbrechlichkeit der Gehäuse nicht markiert werden konnten, wurde bei der Auswertung des Dia-Materials der wöchentlichen Meßreihe nur das jeweils größte Exemplar vom Schlupftermin 1988 (Schlupf 2) berücksichtigt. Aufgrund des sehr geringen Wachstums sind für diesen 4,5 monatigen Zeitraum nur die Monatswerte, d.h. jede vierte Messung, angeführt.

Die Gehäusevermessung am 2.4.89 umfaßt alle verbleibenden Tiere ( 1 Ex. vom Schlupftermin 1987, 2 Ex. vom Schlupftermin 1988).



Tab. 6.1. Gehäuse-Wachstum von juvenilen *Neobuccinum eatoni*

|         | Datum   | Höhe (mm)<br>Schlupftermin |     |           | Breite (mm)<br>Schlupftermin |     |         |
|---------|---------|----------------------------|-----|-----------|------------------------------|-----|---------|
|         |         | 1987                       | /   | 1988      | 1987                         | /   | 1988    |
| Schlupf | 26.3.87 |                            |     |           |                              |     |         |
|         | 08.2.88 |                            | 7,5 |           |                              | 5,7 |         |
|         | 28.2.88 |                            |     |           |                              |     |         |
|         | 14.3.88 |                            |     |           |                              |     |         |
|         | 17.3.88 | 12,1                       | /   | 7,6       | 9,5                          | /   | 6,5     |
|         | 14.4.88 | 12,1                       | /   | 7,6       | 9,7                          | /   | 6,7     |
|         | 19.5.88 | 12,1                       | /   | 7,8       | 10,0                         | /   | 6,7     |
|         | 16.6.88 | 12,4                       | /   | 8,0       | 10,0                         | /   | 7,0     |
|         | 14.7.88 | 12,7                       | /   | 8,4       | 10,0                         | /   | 7,0     |
|         | 28.7.88 | 12,7                       | /   | 8,6       | 10,0                         | /   | 7,3     |
|         | 02.4.89 | 16,5                       | /   | 12,1;11,3 | 11,1                         | /   | 8,4;8,4 |

Basierend auf diesen Daten läßt sich das monatliche Gehäusewachstum (W/M) der Individuen in den einzelnen Zeiträumen ermitteln.

Tab. 6.2. Monatliche Zuwachsraten (W/M in mm·Monat<sup>-1</sup>) der Gehäuse von juvenilen *Neobuccinum eatoni*

|                          | Zeitraum 1<br>(ca. 12 Monate) |      |      | Zeitraum 2<br>(4,5 Monate) |      |      | Zeitraum 3<br>(ca. 8 Monate) |           |           |
|--------------------------|-------------------------------|------|------|----------------------------|------|------|------------------------------|-----------|-----------|
|                          | 26.3.87-17.3.88               | W/M  |      | 17.3.88-28.7.88            | W/M  |      | 28.7.88-2.4.89               | W/M       |           |
| Exemplar<br>Schlupf 1987 |                               |      |      |                            |      |      |                              |           |           |
| Höhe (mm)                | 7,5                           | 12,1 | 0,38 | 12,1                       | 12,7 | 0,13 | 12,7                         | 16,5      | 0,48      |
| Breite (mm)              | 5,7                           | 9,5  | 0,32 | 9,5                        | 10,0 | 0,11 | 10,0                         | 11,1      | 0,14      |
| Exemplar<br>Schlupf 1988 |                               |      |      |                            |      |      |                              |           |           |
| Höhe (mm)                | -                             | -    | -    | 7,6                        | 8,6  | 0,22 | 8,6                          | 12,1/11,3 | 0,44/0,34 |
| Breite (mm)              | -                             | -    | -    | 6,5                        | 7,3  | 0,18 | 7,3                          | 8,4/8,4   | 0,14/0,14 |

Auffällig ist der geringe Zuwachs der Höhe (= Hauptwachstumsrichtung des Gehäuses) im Zeitraum 2, deren monatliche Wachstumsrate 40-70% geringer ist als in den Zeitpunkten 1 und 3.

Folgende Gründe können dieser Abnahme zugrunde liegen:

- saisonales / periodisches Wachstum
- erhöhter Streß / Energieverbrauch durch das wöchentliche Entnehmen der Tiere aus dem Aquarium
- methodischer Fehler im Vergleich Direktmessung per Schieblehre / photographische Vermessung

Die letzte Möglichkeit wurde anhand eines direkten Vergleichs beider Methoden überprüft und muß als Begründung der Abnahme des Wachstums in Zeitraum 2 ausscheiden.

Für ein periodisches Wachstum spricht die Höhe des einen Exemplars von Schlupf 2 nach 12,5 Monaten (Zeitraum 2+3) von 12,1 mm, die vergleichbar ist mit der Höhe des Exemplars vom Schlupf 1 nach 12 Monaten (Zeitraum 1).

Die Endhöhen (2.4.89) der beiden,  $\pm$  gleich alten Exemplare des Schlupftermins 2 verdeutlichen eine starke, individuenabhängige Schwankung des Wachstums. Hier müssen Untersuchungen an einer größeren Anzahl von Juvenilen zeigen, inwiefern diese Variabilität artspezifisch ist oder durch Hälterungsartefakte hervorgerufen wurde.

#### 6.1.5. *Philine alata*

Die Biologie und Morphologie von *P. alata* unterscheidet sich stark von den anderen hier im Rahmen der Juvenilentwicklung untersuchten Molluskenarten. Diese Unterschiede spiegeln sich sowohl im methodischen Ansatz als auch in den Ergebnissen und deren Interpretation wider.

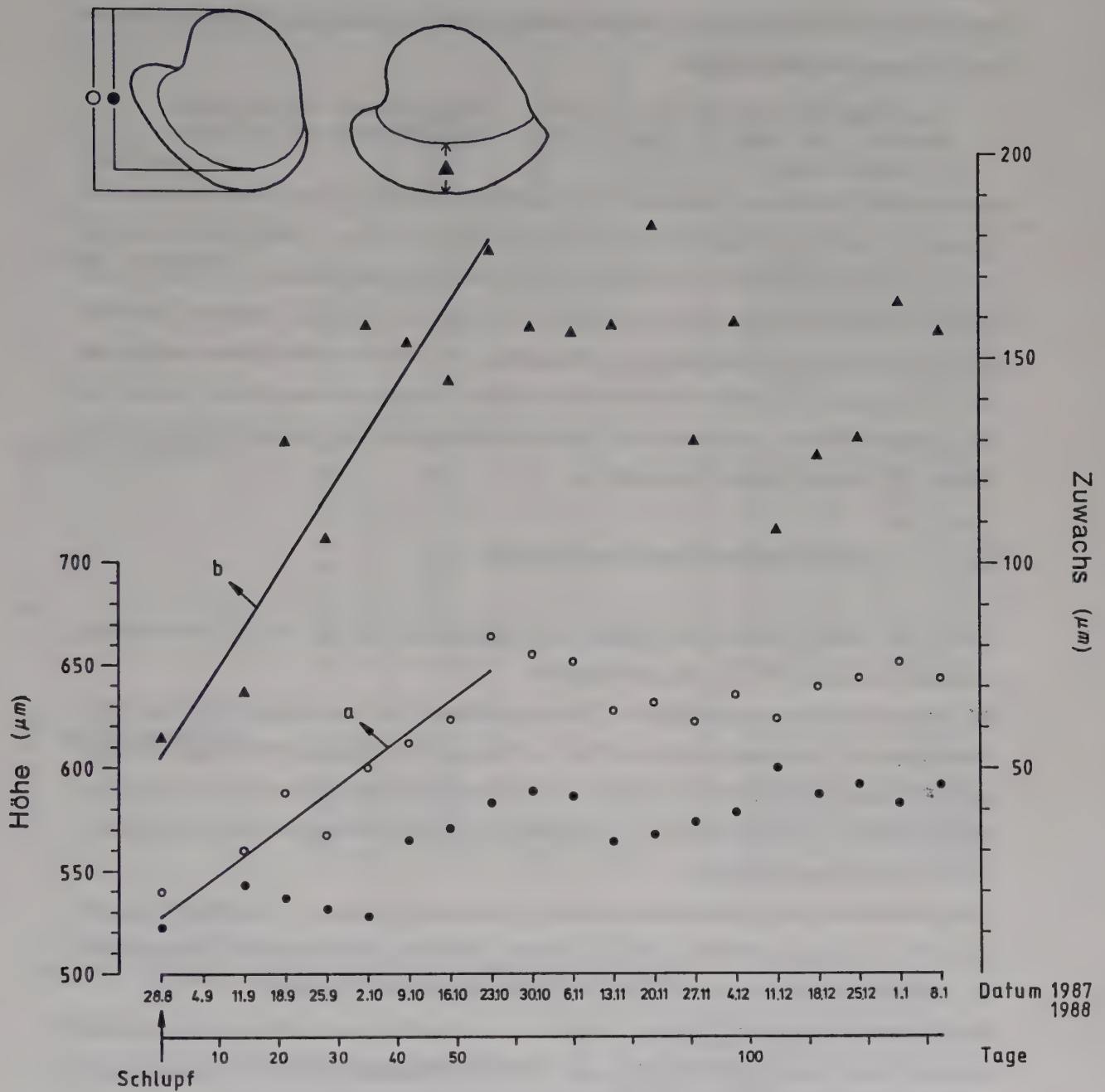
Von *P. alata* lagen 63 juvenile Exemplare vor, die am 28.8.1987 nach 180 Tagen Embryonal- und Larvalentwicklungszeit aus den beiden Eigelegen eines Weibchens der Sta. 692/AGT (Fangdatum 25.1.87, Eiablage 2.3.87) schlüpften. Die Gelegemorphologie ist in Abb. 2 h,i auf Tafel IX dargestellt, die Eizahl betrug ca. 200 bzw. 350, die Eigröße lag zwischen 400 und 600  $\mu\text{m}$  (Daten anhand Makrophotographien der Eigelege ermittelt).

Die geringe Anzahl der Juvenilen erlaubte eine wöchentliche Entnahme von nur 2-3 Individuen, von denen aufgrund der zeitaufwendigen Methodik nur ein Exemplar zur Ermittlung des Wachstums herangezogen wurde. Die Einzelmeßwerte sowie der spiralige Aufbau des Protoconchs, der nur lineare Messungen des Wachstums zuließ, erklärt die große Schwankungsbreite der Datensätze.

In der Literatur werden keine Angaben zum Nahrungsspektrum von *P. alata* gemacht. Bei der Präparation der Juvenilen wurden keine Nahrungspartikel gefunden. Man muß davon ausgehen, daß die Tiere während des Untersuchungszeitraumes keine Nahrung aufnahmen. Da bis zum Ende des Experiments keine toten Individuen auftraten, müssen die Tiere den Zeitraum von 19 Wochen nach dem Schlupf von Energiereserven aus dem Ei gelebt haben. Diese Vermutung wird durch dotterreiche (lipidhaltige?) Zellen gestützt, die bei frisch geschlüpften Exemplaren in großer Anzahl vorhanden waren und mit zunehmender Zeitdauer immer kleiner wurden.

Neben dem Gehäusewachstum konnte bei den Juvenilen von *P. alata* die Ausdifferenzierung des Weichkörpers beobachtet werden. Vor allem das die Ränder des Gehäuses bedeckende Mantelgewebe wuchs stark an, ein geschlossener, flächiger Mantelüberzug der Schale wie bei adulten Tieren konnte jedoch bei keinem der untersuchten Individuen festgestellt werden.

In Abb. 6.4. werden die Ergebnisse der Wachstumsuntersuchungen an den Gehäusen juveniler *Philine alata* zusammengefaßt. Als einheitliche Bezugsgröße für das Wachstum wurde die Embryonalschale ge-

Abb. 6.4. Juvenilwachstum von *Philine alata* Thiele, 1912

- - Protoconchhöhe in der Aufsicht
- - Gesamthöhe in der Aufsicht
- ▲ - Zuwachs senkrecht zur Wachstumsebene



wählt, deren Übergang zur Adultschale sich morphologisch durch eine konzentrische Furche deutlich absetzt.

Schon beim Schlupf (28.8.87) zeigen die Juvenilen einen schmalen Streifen Teleoconch, der noch im Ei angelegt wird. In den ersten 8 Wochen nach dem Schlupf verläuft das Wachstum kontinuierlich, das sich durch die linearen Regressionsgeraden:

- |   |   |            |                               |                                  |
|---|---|------------|-------------------------------|----------------------------------|
| a | - | Gesamthöhe | (a= 527µm; b= 15µm; r= 0,90), | Steigung b bezogen auf x=1 Woche |
| b | - | Zuwachs    | (a= 53µm; b= 16µm; r= 0,95),  | Steigung b bezogen auf x=1 Woche |

ausdrücken läßt. Nach diesem Zeitpunkt ist keine signifikante Zunahme der Gesamt-Gehäusehöhe mehr festzustellen. Eine ähnliche Stagnation wurde schon bei *Philobrya sublaevis* gezeigt. Vergleichbar mit dieser Art zeigen auch Juvenile von *Philine alata* mit kleinen Embryonalschalen (13.11./20.11) einen höheren Teleoconch-Zuwachs nach dem Schlupf als Juvenile, die mit großem Protoconch geschlüpft sind (11.12./18.12./25.12). Durch das je nach Schlupfgröße unterschiedlich starke Gehäusewachstum der Tiere während des kontinuierlichen Wachstums in den ersten 8 Wochen nach dem Schlupf reduziert sich die Größenvariabilität der Juvenilpopulation. Nach der kontinuierlichen Wachstumsphase schwanken die Meßwerte der Gesamt-Gehäusehöhe um 640 µm.

## 6.2. Wachstum adulter Schnecken und Muscheln

Die Tab. 6.3. und 6.4. fassen die Ergebnisse der Markierungs-Versuche und des wöchentlichen Photographierens ausgewählter Exemplare zusammen.

Das Markierungs-Experiment wurde am 4.1. 1989 abgeschlossen, die Versuchsdauer ist für jedes Individuum angegeben, Kreuze symbolisieren den Tod des Tieres vor Versuchende und das Datum der letzten Zuwachsmessung des betreffenden Exemplares. Die Größenangaben beziehen sich bei *L. hodgsoni* auf die Klappenhöhe, bei *L. marionensis* und *C. astartoides* auf die Klappenlänge der Tiere zu Beginn bzw. Ende des Untersuchungszeitraumes.

Viele Exemplare sind im Untersuchungszeitraum überhaupt nicht gewachsen. *Parmaphorella mawsoni* wird in Tab. 6.3. nicht aufgeführt, da alle 52 markierten Individuen dieser Art keinen Zuwachs aufwiesen. Kontrollen von nicht markierten Exemplaren zeigte ebenfalls kein Wachstum.

Das Wachstum der markierten Muscheln zeigten ein heterogenes Ergebnis. Bei *Cyclocardia astartoides* weisen nur kleine Individuen einen Zuwachs (ca. 7-10% der Ausgangsgröße) auf, bei *Limatula hodgsoni* und *Limopsis marionensis* liegt eine solche Korrelation mit der Klappengröße nicht vor.

Die Morphologie des Schalenzuwachses ist bei den Arten verschieden. *L. marionensis* zeigt einen hauchdünnen, transparenten Zuwachs (Abb. 6.5. Fig. 2a,b), bei *L. hodgsoni* sind die Schuppen auf den Radiärrippen flacher und enger als auf den im Freiland gebildeten, alten Schalenflächen (Abb. 6.5. Fig. 1a,b). Bei *C. astartoides* unterscheidet sich der Zuwachs von den alten Klappenflächen nur durch die Farbe, oliv grün zu beige braun. Bei *C. astartoides* Nr. 6 (Abb. 6.5. Fig. 3a,b) können 4 aufeinanderfolgende Wachstumsperioden festgestellt werden:

Tab. 6.3. Wachstum markierter Bivalven in der Lebendhaltung.

| Art / Individuum |             |        | Ausgangs-<br>größe (mm) | Endgröße (mm) | max. Zuwachs (mm)<br>senkrecht zur<br>Wachstums-<br>ebene | Untersuchungszeitraum |
|------------------|-------------|--------|-------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Limatula         | hodgsoni    | Nr. 1  | 19,2                    | 19,8          | 1,3                                                       | 31.01.87 - 13.07.88 † |
| "                | "           | Nr. 2  | 28,0                    | 28,1          | 0,4                                                       | 31.01.87 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 3  | 31,9                    | -             | -                                                         | 31.01.87 - 25.02.88 † |
| "                | "           | Nr. 4  | 23,6                    | -             | -                                                         | 31.01.87 - 10.07.88 † |
| "                | "           | Nr. 5  | 31,4                    | -             | -                                                         | 31.01.87 - 13.04.88 † |
| "                | "           | Nr. 6  | 19,2                    | -             | -                                                         | 31.01.87 - 02.04.88 † |
| Limopsis         | marionensis | Nr. 1  | 63,3                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 2  | 46,2                    | -             | 1,5                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 3  | 26,4                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 08.01.87 † |
| "                | "           | Nr. 4  | 51,1                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 5  | 44,1                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 09.12.86 † |
| "                | "           | Nr. 6  | 25,7                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 25.11.86 † |
| "                | "           | Nr. 7  | 28,7                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 23.11.86 † |
| "                | "           | Nr. 8  | 30,6                    | -             | 0,6                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 9  | 15,9                    | -             | 1,1                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 10 | 45,6                    | -             | 1,1                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |
| Cyclocardia      | astartoides | Nr. 1  | 22,3                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 2  | 22,4                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 3  | 23,0                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 4  | 14,5                    | -             | -                                                         | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 5  | 10,1                    | 11,1          | 1,0                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |
| "                | "           | Nr. 6  | 7,8                     | 8,3           | 0,9                                                       | 02.11.86 - 04.01.89   |

Tab. 6.4. Wachstum adulter Gastropoden in der Lebendhaltung.

| Art          |           | Ausgangshöhe (mm) | max. Zuwachs (mm)<br>senkrecht zur<br>Wachstumsebene |
|--------------|-----------|-------------------|------------------------------------------------------|
| Aforia       | magnifica | 51,8              | 2,7                                                  |
| "            | "         | 48,3              | 1,7                                                  |
| "            | "         | 55,0              | 5,0                                                  |
| "            | "         | 112,4             | 2,7                                                  |
| Pontiothauma | ergata    | 30,5              | 2,1                                                  |
| "            | "         | 54,2              | 2,5                                                  |
| Bathydomus   | thielei   | 49,9              | 6,7                                                  |

- 1) normales Wachstum am vorderen Ventralrand
- 2) normales Wachstum des gesamten Klappenrandes
- 3) verlangsamtes Wachstum des gesamten Klappenrandes (Bildung eines konzentrischen Ringes)
- 4) normales Wachstum des gesamten Klappenrandes

Die Auswertung des Bildmaterials bei der photographischen Ermittlung des Schalenwachstums zeigt ähnliche Ergebnisse.

Der am 29.7. 1987 registrierte synchrone Wachstumsschub der Arten *Aforia magnifica* (4 Exemplare), *Pontiothauma ergata* (2 Ex.) und *Bathydromus thielei* (1 Ex.) kam nach 14 Tagen zum Stillstand. Von Mitte August 1987 bis Ende Juli 1988 zeigten die Tiere kein Wachstum.

In Tab. 6.4. sind die Ausgangshöhen und die maximalen Zuwachswerte der Individuen angegeben. Da das Wachstum sich auf die mittleren und oberen Bereiche der Mündungsaußenlippe begrenzte, ändern sich die Gehäusehöhen der Tiere nicht.

Bei *A. magnifica* (Abb. 6.5. Fig.4) glich der Zuwachs im Material und in der Morphologie den vorhergehenden Umgängen, nur die Farbe war unterschiedlich, weiß zu hellbraun.

Bei *P. ergata* und *B. thielei* wurden durch die Anlagerungen fangbedingte Beschädigungen der Außenlippe ausgeglichen. *P. ergata* zeigte den Zuwachs in Form einer sehr dünnen, transparenten Kalkfläche, *B. thielei* (Abb. 6.5. Fig.5) wies einen unregelmäßigen, fast unverkalkten Zuwachs auf. Beide Arten trugen deutliche Zuwachsstreifen auf den neu gebildeten Flächen.

Die zusätzlich untersuchten Exemplare der obigen Arten sowie die 3 Individuen der Art *Trophon sp.1* zeigten im gesamten Untersuchungszeitraum kein Wachstum.

### 6.3. Sonstige Ergebnisse der Lebendhaltung

Zu diesem Kapitel drängten mich ausländische Freunde und Kollegen, mit denen ich während der Expedition PS ANT VII/4 regen wissenschaftlichen Informationsaustausch hatte.

Es umfaßt einige Beobachtungen und Erfahrungen im Umgang mit benthischen, antarktischen Evertebraten, die mehr oder weniger zufällig im Rahmen der Langzeit-Lebendhaltung gesammelt wurden.

#### Sedentäre Polychaeten

Bei dem Besatz der Aquarien auf den Fahrtabschnitten PS ANT V/3 und V/4 sind neben Mollusken auch zufällig einige sedentäre Polychaeten in die Becken gelangt, sei es als Larven oder als juvenile Exemplare auf Muschel- und Schneckenschalen.

Zwei morphologische Typen lassen sich unterscheiden:

- a) terebellomorpher Typ, der eine Wohnröhre aus kleinen Steinchen (sofern im Aquarium vorhanden) oder Algendetritus und Muschel-Pseudofaeces aufbaut.
- b) serpulimorpher Typ, mit kalkiger Wohnröhre.



Obwohl beide Typen eine unterschiedliche Ernährungsweise haben (Detritusfresser mit langen, dünnen Tentakeln / Filtrierer mit Tentakelkrone), wuchsen die Exemplare in den Aquarien erstaunlich schnell. Ein Polychaet vom Typ a wuchs innerhalb von 2 Jahren von ca. 0 mm, d.h. er war beim Einsetzen in das Aquarium nicht aufgefallen, auf eine Körperlänge von über 20mm.

Ein Exemplar des Typs b war auf der Klappe einer lebenden Muschel (*Philobrya sublaevis*) festgewachsen. Zu Beginn der Lebendhaltung betrug der Gesamtdurchmesser der spirorbis-ähnlich gewundenen Anfangsröhre ca. 2 mm. Innerhalb von 2 Jahren wuchs das Tier unter Ausnutzung der Aquarienwand auf eine Gesamtröhrenlänge von 10 cm mit einem terminalen Durchmesser der Wohnröhre von 4,5 mm heran.

Ein ähnlich starkes Wachstum konnte bei Polychaeten beobachtet werden, die mit ihren Kalkröhren auf den Gehäusen von *Aforia magnifica* siedelten (Abb. 6.5. Fig.4-2).

### Brachiopoda

Zu Vergleichszwecken wurden auf einigen Stationen neben Bivalven auch Brachiopoden in die Lebendhaltung eingebracht. Obwohl die Tiere nicht in der Lage sind, sich mit Hilfe ihres Stieles erneut festzuheften, war die Mortalitätsrate gering. Stichprobenartig wurde das Klappenwachstum bei Einzelindividuen untersucht.

Die meisten Exemplare zeigten keinen Zuwachs, ein Tier (Abb. 6.5. Fig.6) wies einen ca. 1,1 mm breiten, in der Lebendhaltung aufgebauten Klappensaum auf. Bei der Betrachtung der Schalenporen fällt auf, daß in der neu gebildeten Klappenfläche die Anzahl der Poren stark erhöht und deren räumliche Anordnung unregelmäßiger ist (Abb. 6.5. Fig.6b).

### Ascidien

Ein solitäres Exemplar wuchs im Aquarium der Sta. 571/AGT von einem nicht registrierten Larval- oder Juvenil-Stadium innerhalb von 2 Jahren auf eine Körperhöhe von 16 mm heran.

### *Austrodoris kerguelensis* (Bergh,1884) / Mollusca, Nudibranchia

Am 15.7. 1989 schlüpften juvenile Nacktschnecken (Abb. 6.5. Fig.7b) aus einem Eigelege (Abb. 6.5 Fig. 7a), das auf Sta. 561/AGT (3.11.86) gefangen worden war. Die Hälterungsdauer vom Fang bis zum Schlupf der Juvenilen betrug somit 21 Monate (620 Tage). Anhand der charakteristischen Gelegetmorphologie konnte die Art nach Angaben von Dr. H. Wägele, Oldenburg als *Austrodoris kerguelensis* bestimmt werden. Obwohl diese Art auf Schwamm-Nahrung spezialisiert ist und nicht in der Lebendhaltung ernährt werden konnte, leben einige Juvenile noch 37 Wochen nach dem Schlupf.

Abb. 6.5. Wachstum verschiedener Evertibraten in der Lebendhaltung.

Fig. 1 a,b *Limatula hodgsoni*

- a - Übersicht, Außenseite der rechten Klappe
- b - Detail des unteren Klappenrandes
  - 1 - Übergang alte Schale / Zuwachs
  - 2 - Markierungsstelle

Fig. 2 a,b *Limopsis marionensis*

- a - Übersicht, Außenseite der linken Klappe
- b - Detail des hinteren, unteren Klappenrandes
  - 1 - Übergang alte Schale / Zuwachs

Fig. 3 a,b *Cyclocardia astartoides*

- a - Übersicht, Außenseite der linken Klappe
  - 1 - Wachstumsschub 1
- b - Detail des hinteren Klappenrandes
  - 2 - Wachstumsschub 2
  - 3 - konzentrisches Band durch reduziertes Wachstum
  - 4 - Wachstumsschub 3
  - 5 - Markierungsstelle

Fig. 4 *Aforia magnifica*

- 1 - Übergang alte Schale / Zuwachs
- 2 - Polychaetenröhre
- 3 - Eindrücke von Hydrozoen-Stolonen

Fig. 5 *Bathydomus thielei*

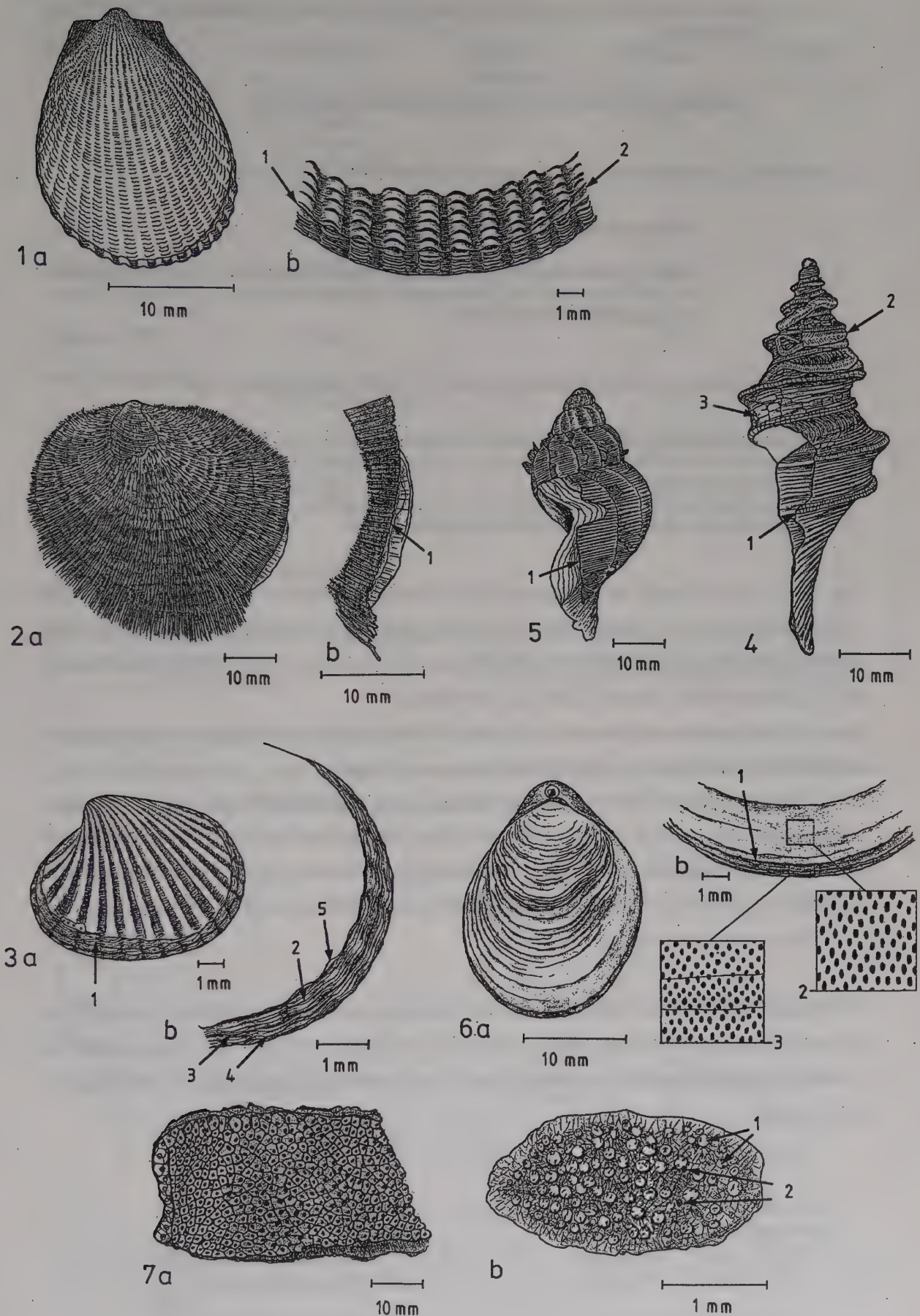
- 1 - Übergang alte Schale / Zuwachs

## Fig. 6 a,b Brachiopode

- a - Übersicht Dorsalklappe
- b - Detail des vorderen Klappenrandes
  - 1 - Übergang alte Schale / Zuwachs
  - 2 - Klappenporen (n=83) in der alten Schale, Ausschnitt 1mm<sup>2</sup>
  - 3 - Klappenporen (n=139) im Zuwachs, Ausschnitt 1mm<sup>2</sup>

Fig. 7 a,b *Austrodoris kerguelensis*

- a - Eigelege
- b - Juveniles Exemplar, Dorsalansicht
  - 1 - warzenförmige Tuberkel
  - 2 - Augen





## 7. Diskussion

### 7.1. Interpretation der taxonomisch-systematischen Bestandsaufnahme

Die zentralen Fragen einer taxonomisch-systematischen Bestandsaufnahme lauten:

- Wieviele Arten und Taxa leben in einem Gebiet?
- Gibt es Charakteristika in der Lebensweise und Ökologie der Taxa, die das Auftreten der Arten und die systematische Zusammensetzung der Fauna im Untersuchungsgebiet erklären können?

Bei der Interpretation von Charakteristika unterscheide ich 5 Merkmals-Kategorien:

- 1) gruppenspezifische Merkmale, die nur für Mollusken gelten
- 2) Merkmale, die auch für andere benthische Evertebraten-Gruppen zutreffen
- 3) weddellmeerspezifische Merkmale
- 4) Merkmale, die auch für andere antarktische Meeresgebiete gelten
- 5) Merkmale, die allgemein für polare Meeresgebiete zutreffen

Die einzige Vorinformation zu der Artenzahl der beschalten Mollusken im Weddellmeer gibt VOß (1988). Der Autor führt 51 Prosobranchia, 4 beschalte Opisthobranchia und 29 Bivalvenarten an, wobei das Untersuchungsgebiet auch Teile des südwestlichen Weddellmeeres umfaßt und somit flächenmäßig ca. 1/3 größer ist als das in dieser Studie bearbeitete Gebiet.

Von den Schelfbereichen und küstennahen Meeresgebieten des östlichen Weddellmeeres werden in dieser Arbeit 86 beschalte Schnecken- und 39 Muschelarten nachgewiesen.

Diese Ergebnisse beruhen nur auf der Auswertung von 72 Schleppnetzfangen. Taxa mit geringer Gehäusegröße (z.B. Arten der Ü.-Fam. *Truncatelloidea*) und/oder endobenthischer Lebensweise sind methodisch nicht quantitativ erfaßt. Erste stichprobenartige Untersuchungen von Greiferproben zeigen, daß durch Integration dieser Gruppen die Artenzahl der lebenden Mollusken auf ca. 120 Gastropoden und ca. 50 Bivalven steigen würde.

Der Vergleich der Mollusken-Artenzahlen mit Literaturangaben aus anderen antarktischen und arktischen Meeresgebieten (Tab. 7.1.) ist nur eingeschränkt möglich, da Größe und Topographie der Untersuchungsgebiete sowie der methodische Ansatz der einzelnen Untersuchungen z.T. stark voneinander abweichen.

Tab. 7.1. Artenzahlen beschalter Mollusken aus antarktischen und arktischen Gewässern.

| Autor                                | Meeresgebiete                                               | Anzahl der Stationen | Gastropoda | Bivalvia |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|------------|----------|
| Powell, 1951                         | Süd-Georgien<br>Süd-Shetland<br>Palmer-Archipel<br>Ross-Sea | ?                    | 119        | /        |
| Dell, 1964                           | s. Powell, 1951                                             | ca. 50               | /          | 51       |
| Powell, 1958                         | Enderby Land<br>bis Ross Sea                                | 16                   | 97         | 33       |
| Egorova, 1982                        | Davis Sea                                                   | ?                    | 98 *       | 50       |
| diese Untersuchung                   | Östliches und<br>Südliches Weddellmeer                      | 72                   | 86         | 39       |
| Macpherson, 1971                     | Arctic Canada                                               | ?                    | 98 *       | /        |
| Thorson, 1944<br>und<br>Lemche, 1941 | West-Grönland                                               | ?                    | 111        | /        |
| Ockelmann, 1958                      | West-Grönland                                               | ?                    | /          | 62       |

/ = nicht oder nur unvollständig bearbeitet  
 ? = unbekannt  
 \* = nur Prosobranchia

Angaben zu den Molluskenartenzahlen von West-Grönland aus verschiedenen Bänden der "Zoology of East Greenland" (PIEPENBURG, pers. Mittl.).

Trotz der o.g. Vorbehalte unterscheiden sich die Artenzahlen aus dem östlichen Weddellmeer kaum von den Artenzahlen anderer polarer Gewässer, entsprechen also dem allgemeinen Trend der Abnahme der Mollusken-Artenzahl mit zunehmender geographischer Breite (Abb. 7.1. + 7.2.).

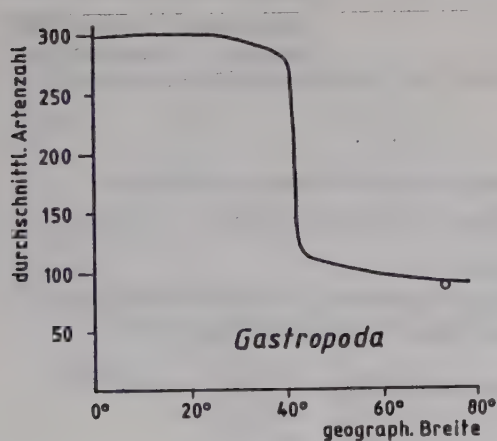


Abb. 7.1. Abnahme der Gastropodenartenzahl mit zunehmender geographischer Breite (nach TAYLOR & TAYLOR, 1977 aus BARNES & HUGHES, 1982).

○ = Artenzahl der Gastropoden im Weddellmeer

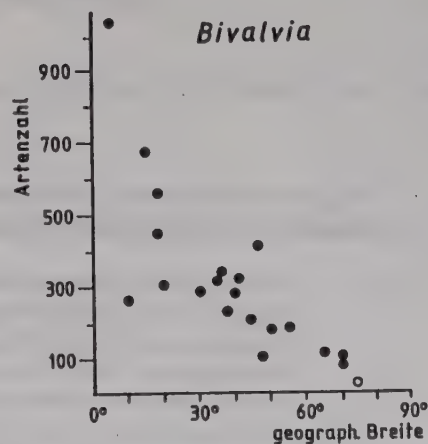


Abb. 7.2. Abnahme der Bivalvenartenzahl mit zunehmender geographischer Breite (nach SCHOPF et al., 1978 aus BARNES & HUGHES, 1982).

○ = Artenzahl der Bivalven im Weddellmeer

Für den Vergleich der maximalen Schalengrößen von Prosobranchia und Bivalvia aus dem Weddellmeer mit Daten aus anderen antarktischen, arktischen und tropischen Gewässern (Abb. 7.3.) müssen einige Vorbemerkungen gemacht werden. NICOL (1978) zeigt, daß kleine Schalengrößen (< 10mm) generell, d.h. unabhängig von dem Lebensraum, bei vielen beschalten Mollusken auftreten. Ein Vergleich der maximalen Schalengrößen kann also nicht mit der absoluten Anzahl der Arten einer Größenklasse, sondern nur anhand des prozentualen Verhältnisses der Artenzahlen einer Größenklasse in bezug auf verschiedene Lebensräume durchgeführt werden.

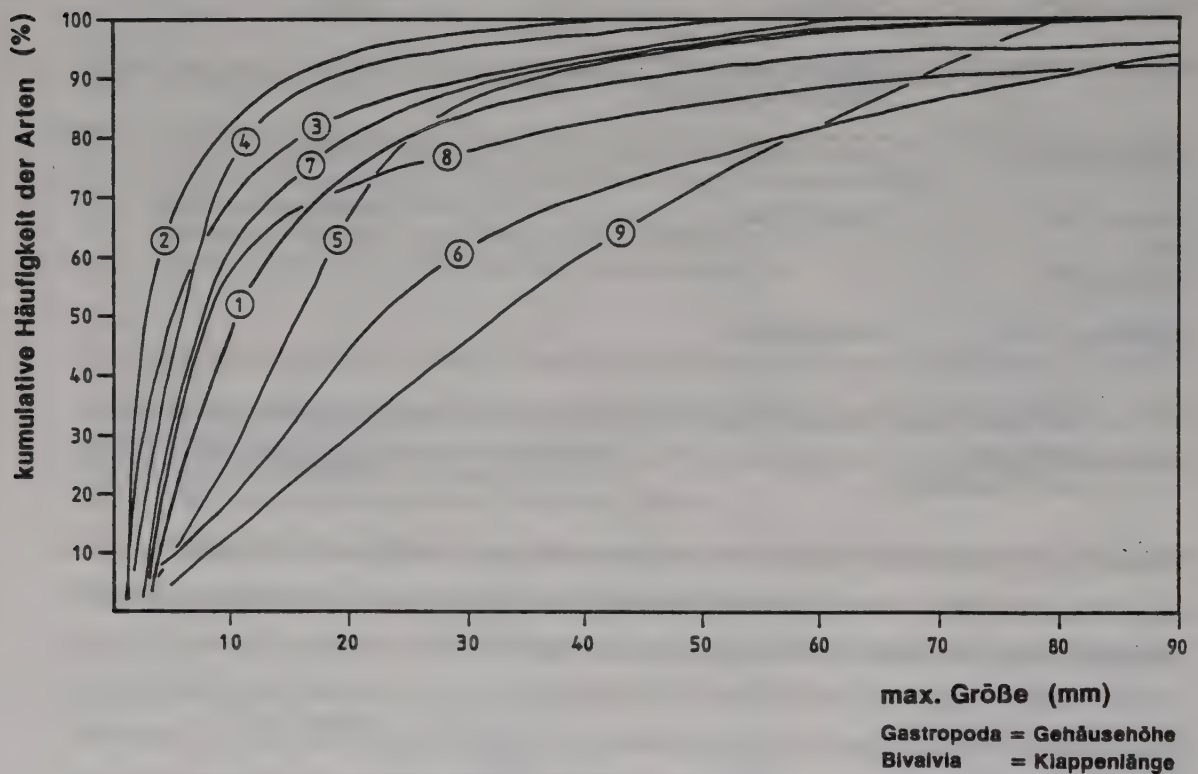


Abb. 7.3. Vergleich der maximalen Größen beschalter Gastropoden und Bivalven verschiedener antarktischer, arktischer und tropischer Gewässer

- 1 - Prosobranchia, östliches Weddellmeer, n=76
- 2 - Prosobranchia, Eulitoral von Billie Rocks, Signy Island, Süd Shetland Inseln, n=31
- 3 - Prosobranchia, Eu- und Sublitoral, Signy Island, Süd Shetland Inseln, n=51
- 4 - Prosobranchia, Terre Adélie, n=61
- 5 - Prosobranchia, tropischer Strand in Costa Rica, n=72
- 6 - Prosobranchia, arktisches Canada
- 7 - Bivalvia, östliches Weddellmeer, n=39
- 8 - Bivalvia, Terre Adélie, n=21
- 9 - Bivalvia, Point Barrow, arktisches Canada

1,7- eigene Daten; 2,3- aus Picken (1980); 5- Daten nach Spight (1976) aus Picken (1980); 4,8- Arnaud (1974a); 6- Daten nach MacPerson (1971) aus Arnaud (1974b); 9- Daten nach MacGinitie (1959) aus Arnaud (1974a)



Die Kurve der Weddellmeermollusken basieren auf den Werten der Tab. 4.1. Die Prosobranchia des östlichen Weddellmeeres (Kurve 1) sind im Durchschnitt etwas größer als die von anderen antarktischen Lokalitäten. Dieser Unterschied begründet sich:

- a) aus der unterschiedlichen Probennahme und -aufarbeitung. Die Mollusken des Weddellmeeres wurden mit Schleppnetzen gefangen (Maschenweite im Steert 10mm), sehr kleine Arten sind nicht berücksichtigt. Die Untersuchungen von Signy Island wurden überwiegend mit Tauchern und UW-Suktores durchgeführt.
- b) aus der Bathymetrie der Untersuchungsgebiete. Die in PICKEN (1980) ausgewerteten Proben von Signy Island stammen aus dem Eu- und Sublitoral. Die Angaben in ARNAUD (1974b) lassen einen ähnlichen Untersuchungsschwerpunkt in Flachwasserbereichen vermuten, nur wenige Arten sind mit bathymetrischen Verbreitungen von über 200 m angegeben.

Den Einfluß der Bathymetrie auf die Größenzusammensetzung der Prosobranchia zeigt PICKEN (1980) (Kurve 2,3). Im Eulitoral leben mehr kleinere Arten als im Sublitoral. Wenn sich dieser Trend auch in größere Tiefen des kontinentalen Schelfes fortsetzt, könnte das eine zusätzliche Erklärung sein für die Größenverteilung der Weddellmeer-Prosobranchia (Kurve 1).

Die Schalen von tropischen Prosobranchia (Kurve 5) und arktischer Prosobranchia und Bivalvia (Kurven 6,9) sind im Durchschnitt größer als die der antarktischen Arten. Nach NICOL (1978) sind 70% der antarktischen Gastropoden und 61% der antarktischen Bivalven kleiner als 10mm. Diese Größenklasse tritt nur bei ca. 42% der Gastropoden tropischer und arktischer Gewässer auf. Bei den Bivalven sind 29% der arktischen Arten und zwischen 13% und 38% der tropischen Arten, je nach Untersuchungsgebiet, kleiner als 10mm.

Bei der Artenzahl der beschalteten Mollusken zeigte sich ein Maximum in tropischen Gewässern und nahezu gleiche Werte in den Polarregionen. In der Größenverteilung hingegen besitzt die antarktische Malakofauna einen deutlich höheren Prozentsatz kleinerer Arten, während arktische und tropische Arten annähernd gleiche Größen bzw. prozentuale Größenverteilungen aufweisen.

Die systematische Zusammensetzung der Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres zeigt folgende Merkmale:

- 1) Das Fehlen von systematischen Großgruppen, die in anderen Meeresgebieten sehr artenreich sind.

|                    |        |                                      |
|--------------------|--------|--------------------------------------|
| <b>Gastropoda:</b> | Ord.   | Patellogastropoda (nur 1 Lepeta-Art) |
|                    | Ü.Fam. | Littorinidea                         |
| <b>Bivalvia:</b>   | Ü.Fam. | Cardoidea                            |
|                    | Ü.Fam. | Veneroidea                           |
|                    | Ü.Fam. | Tellinoidea                          |
|                    | Ü.Fam. | Mactroidea                           |

- 2) Eine Vielzahl supraspezifischer Taxa wie Gattungen und Familien, verbunden mit einer niedrigen Artenzahl innerhalb dieser Kategorien

## 3) Hohe Artenzahlen in nur wenigen Familien / Gattungen

**Gastropoda:** Fam. Buccinidae, Gatt. Prosipho  
Fam. Turridae

**Bivalvia:** Fam. Philobryidae

Das Fehlen bzw. artenarme Auftreten ganzer systematischer Großgruppen ist ein Merkmal, das auch für andere antarktische Organismengruppen zutrifft (z.B. Crustaceen- Fehlen von Brachyuren (s. ARNAUD, 1979a), Stomatopoden und Anomuren in der Hochantarktis, artenarmes Auftreten von Balaniden).

Das Fehlen der o.g. Bivalven Ü.-Familien trifft für alle hochantarktisch-kontinentalen Bereiche zu.

Arten der Taxa **Patellogastropoda** und **Littorinoidea** sind nahrungsökologisch eng mit Makro- oder Mikroalgen korreliert (s. BERRY & RUDGE, 1973; ARNAUD & BANDEL, 1977). Diese sind in den Litoralbereichen der Antarktis (s. Abb. 7.7.) verbreitet (ARNAUD, 1965b), fehlen jedoch aufgrund der Bathymetrie im Weddellmeer.

Die Tab. 7.2. zeigt, daß die hohe Diversität (Artenzahl pro supraspezifischer Kategorie) ein Merkmal der gesamten südpolaren Molluskenfauna ist.

Tab. 7.2. Durchschnittliche Anzahl der Molluskengattungen und -arten pro übergeordneter Kategorie in verschiedenen Meeresgebieten (Angaben nach DELL, 1972 und eigenen Daten).

|                | Durchschnittliche Anzahl der Gattungen pro Familie |     |     |     | Durchschnittliche Anzahl der Arten pro Familie |     |      |     | Durchschnittliche Anzahl der Arten pro Gattung |     |     |     |
|----------------|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|------------------------------------------------|-----|------|-----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|
|                | BM                                                 | G   | B   | G+B | BM                                             | G   | B    | G+B | BM                                             | G   | B   | G+B |
| Weddellmeer    | /                                                  | 2,0 | 1,5 | 1,8 | /                                              | 3,4 | 2,3  | 2,9 | /                                              | 1,7 | 2,3 | 1,6 |
| Ost-Antarktis  | 1,7                                                | /   | 1,4 | /   | 3,4                                            | /   | 2,6  | /   | 2,0                                            | /   | 1,8 | /   |
| Magellan R.    | 2,5                                                | /   | 2,3 | /   | 5,8                                            | /   | 4,5  | /   | 2,4                                            | /   | 2,0 | /   |
| Neuseeland     | 3,4                                                | /   | 3,2 | /   | 11,0                                           | /   | 9,9  | /   | 3,2                                            | /   | 2,8 | /   |
| Panamaische R. | /                                                  | /   | 3,2 | /   | /                                              | /   | 12,1 | /   | /                                              | /   | 3,8 | /   |

BM = Benthische Mollusken    G = Gastropoden    B = Bivalven

Die hohen Artenzahlen der Familien **Buccinidae**, **Turridae** und **Philobryidae** sind aus allen antarktischen Gewässern gemeldet (POWELL, 1965; DELL, 1972). Die morphologische Plastizität dieser Gruppen ist Ausdruck einer älteren (**Philobryidae**) oder jüngeren (Gatt. **Prosipho**) Radiation oder geht auf den Ursprung der antarktischen Molluskenfauna zurück (Fam. **Turridae**; s.Kap. 7.2.2.).

Zusammenfassend läßt sich folgende Aussage treffen:

Bezüglich Artenzahl, systematischer Zusammensetzung der Molluskenfauna und Größenspektrum weist die Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres eine für hochantarktische Gewässer typische Ausprägung auf.



Zwei Ergebnisse der taxonomischen Bestandsaufnahme sind im Vergleich zu den anderen antarktischen Meeresgebieten und benthischen Evertebratengruppen als "weddellmeerspezifisch" und "mollusken-spezifisch" anzusehen:

- 1) Die Arten *Adamussium colbecki* (Abb. 7.4.) und *Patinigera (Nacella) polaris* (Abb. 7.5.) treten im Untersuchungsgebiet nur als Totschalen auf.
- 2) Die Anzahl der neuen, bisher noch nicht beschriebenen Arten ist gering.

*A. colbecki* ist nach POWELL (1960) circum-antarktisch verbreitet, lebende Individuen sind aus 4 - 700m Wassertiefe nachgewiesen. DELL (1972) führt eine bathymetrische Verbreitung von 4 - 1335 m an.

Diesen Angaben widerspricht das vorliegende Untersuchungsergebnis. *A. colbecki* wurde ausschließlich (auch auf Stationen der Expedition PS ANT VII/4) in Form subfossiler Klappen gefunden. Somit müssen einzelne, rezente Biotop-Faktoren im östlichen Weddellmeer von anderen hochantarktischen Gebieten abweichen, z.B. dem Ross-Meer, wo *A. colbecki* z.T. bestandsbildend auftritt (BULLIVANT & DEARBORN, 1967; STOCKTON, 1984). Darüberhinaus sind die Totschalen ein Indiz für Schwankungen der Umweltverhältnisse in der jüngeren Vergangenheit des Untersuchungsgebietes (vgl. Kap. 7.2.1.2.).

Unter diesem Gesichtspunkt sind auch die im nördlichen Bereich des Filchner-Grabens auftretenden Totschalen von *P. polaris* zu werten. Hier handelt es sich wahrscheinlich um ehemalige, südliche Verbreitungsareale dieser Art, die rezent auf Flachwasserbereiche (0-60 m) der antarktischen Halbinsel und der vorgelagerten Inseln begrenzt ist (POWELL, 1960).



Abb. 7.4. *Adamussium colbecki*  
(Smith, 1902).  
Totschale von Station 378/AGT.

Abb. 7.5. *Patinigera (Nacella) polaris*  
(HOMBRON & JACQUINOT, 1841).  
Totschale von Station 738/AGT.



Neue Arten erfordern eine sorgfältige taxonomisch-systematische Beurteilung in Form eines Vergleichs mit Typenmaterial morphologisch ähnlicher oder verwandter Taxa (s. MAYER, 1975). Diese Sorgfaltspflicht wurde (s. DELL, 1972) und wird von Bearbeitern antarktischer Mollusken häufig nicht eingehalten, eine Vielzahl von Synonymen und nicht valider Namen ist die Folge. Aus diesen Gründen verzichte ich auf eine gesonderte Kennzeichnung neuer Arten bei der faunistischen Bestandsaufnahme. Trotzdem lassen sich anhand einer vorläufigen Schätzung (4-5 neue Gastropoden, 1-2 neue Bivalven) zwei Aussagen treffen:

Die geringe Anzahl stützt den hochantarktischen Charakter der Molluskenfauna, andererseits deutet das Auftreten neuer Taxa auf "weddellmeerspezifische" Merkmale. Nähere Untersuchungen müssen zeigen, ob die endemische Weddellmeer-Verbreitung dieser Arten auf speziellen Umweltfaktoren beruht, historisch-faunistische Gründe hat oder nur Ausdruck einer unvollständigen Kenntniss anderer antarktischer Gewässer ist.

### 7.1.1. Ökologische Gründe für die geringe Körpergröße und Dünnschaligkeit antarktischer Mollusken

Der hohe Prozentsatz an Arten mit geringer durchschnittlicher Körper-/Schalengröße ist ein auffälliges Merkmal der antarktischen Malakofauna.

Im Gegensatz zu anderen antarktischen Organismengruppen (z.B. einige gammaride Amphipodenarten) kann die geringe Körpergröße der Mollusken nicht als Verzweigung (dwarfing) angesprochen werden. Der Terminus -Verzweigung- trifft für Arten zu, deren Adultgröße kleiner ist als die Hälfte der durchschnittlichen Adultgröße, die bei allen Arten des Taxons erreicht wird (Definition nach DeBROYER, 1977 aus LIPPS & HICKMAN, 1982).

Bei endemisch antarktischen Molluskentaxa mit geringer Größe, wie z.B. der Gatt. Prosipho, läßt sich der Vergleich nur auf Familien-Niveau durchführen und ist wenig aussagekräftig. Bei den meisten anderen Gruppen (z.B. Fam. Philobryidae) ist die geringe Größe bei allen Arten ausgeprägt. Arten von allgemein großschaligen Taxa (z.B. Gatt. Trophon, Aforia, Limopsis) besitzen auch in der Antarktis relativ große Gehäuse/Klappen. Die antarktischen Arten der Gatt. Limopsis zeigen, ähnlich wie Tiefsee-Arten dieser Gattung (OLIVER, 1979), sogar eher eine Tendenz zur Reduzierung des Weichkörper-Volumens als eine Reduzierung der Klappengröße. Neotenie als Grund für kleine Körpergrößen ist bisher nur von einer Schneckenart nachgewiesen (OLIVER, 1983).

Welche Faktoren bedingen die Kleinschaligkeit antarktischer Mollusken?

Bisherige Arbeiten betrachten die unter der niedrigen Umgebungstemperatur erschwerten physiologischen Vorgänge der Karbonat-Ausfällung und -Erhaltung als den Hauptgrund für die geringe Körpergröße von antarktischen Evertebraten mit kalkigen Hartteilen (s. ARNAUD, 1977; WHITE, 1984).

Dieser Ansatz könnte auch andere Schalenmerkmale antarktischer Mollusken erklären:

- Dünnschaligkeit (NICOL, 1964b; ARNAUD, 1977) in Verbindung mit der Entwicklung eines dicken Periostrakums bei einigen Gruppen wie z.B. der Fam. **Trichotropidae**
- glatte Konturen, d.h. keine Schalenfortsätze in Form von Stacheln, Lamellen etc. (NICOL, 1967)
- das Fehlen von Muscheln, die mit einer Klappe an den Untergrund festwachsen (Ostrea- oder Chama-Typ) (NICOL, 1964c)

Warum unterscheidet sich dann aber das Größenspektrum arktischer und antarktischer Mollusken trotz  $\pm$  gleicher Umgebungstemperaturen?

Die Ergebnisse der Lebendhaltung zeigen, daß eine erschwerte Karbonat-Ausfällung weder für alle kalkigen antarktischen Organismen (massive, dickwandige Kalkskelette von Korallen (Ord. Madreporaria, s. Kalkröhren von **sedentären Polychaeten**, Kap. 6.3.; *Bathydromus thielei*, S. 73) gilt noch als einzige Erklärung der langsamen Wachstums von Muscheln und Schnecken dienen kann (Kap. 7.3.3.).

Die auffällige Dünnschaligkeit antarktischer Mollusken kann ökologisch erklärt werden.

Funktionsmorphologisch betrachtet besitzen die Gehäuse von Gastropoden passive Schutzfunktion, ihre Morphologie und Dicke ist korreliert mit den mechanischen Beanspruchungen der Schalen durch Wellenschlag etc. und dem Feinddruck auf die Arten (HUGHES, 1986). Eine direkte mechanische Beanspruchung der Gehäuse kann aufgrund der Bathymetrie des Untersuchungsgebiets nahezu ausgeschlossen werden, nur selten zeigen Gehäuse morphologische Unregelmäßigkeiten, die auf frühere Verletzungen (durch Steinschlag aus Eisbergen) zurückzuführen sind.

Wichtiger unter dem Gesichtspunkt der Schalendicke erscheint bei den Mollusken im Untersuchungsgebiet Art und Intensität des Feinddruckes auf die Gehäuse. Brachyure decapode Krebse wie **Cancer-** oder **Carcinus**-Arten ernähren sich von Schnecken, indem sie die Gehäuse aufbrechen. Untersuchungen zeigen, daß die Gehäusedicke und Morphologie (Stacheln, Knoten etc.) koevolutiv mit dem Feinddruck dieser Gruppe korreliert ist (VERMEIJ, 1982 aus HUGHES, 1986). Ähnliche Auswirkungen hat der Feinddruck von molluskenfressenden Fischen.

Das Fehlen brachyurer Krebse in der Antarktis kann als ein Grund für die Dünnschaligkeit der Mollusken gewertet werden. Hinzu kommt, daß beschaltete Mollusken nur in antarktischen Litoralbereichen (bis ca. 50m Tiefe) eine Rolle im Beutespektrum bodennah lebender Fischarten spielen (ARNAUD & HUREAU, 1966), in den Mägen der Fischarten im Untersuchungsgebiet jedoch kaum auftreten (SCHWARZBACH, 1988). Andere antarktische, molluskenfressende Räuber sind Bohrschnecken, Aktinien (*Isosicyonis alba*, s.S. 83) und Octopoden. Ihr Einfluß auf die Schalendicke der Mollusken scheint gering zu sein, da sie die Schalen nicht mechanisch zerbrechen (Bohrschnecken, Aktinien) oder aber nur selten im Untersuchungsgebiet auftreten (Octopoden). Eine Korrelation zwischen Feinddruck dieser Räuber und Schalendicke der Beute ist auch aus gemäßigten Breiten nicht bekannt.

Die Dünnschaligkeit antarktischer Bivalven ließe sich auch durch eine endobenthische Lebensweise erklären, da im Sediment grabende oder lebende Muscheln im Vergleich zu verwandten, epibenthischen Arten dünnere Klappen aufweisen (STANLEY, 1970).



Gerade das Gegenteil ist jedoch der Fall: Im Weddellmeer zählen alle Bivalven-Arten zur Epifauna oder zur Semi-Infauna, d.h. in Lebendstellung ragen zumindest Teile der Klappen über die Sedimentoberfläche, wie bei sedimentfressenden Protobranchia-Arten oder Filtrierern wie *Cyclocardia astartoides* und Arten der Gatt. *Limopsis*. Alle hemisessilen Arten, die sich temporär mit Byssus-Fäden festheften, leben epizooisch, d.h. auf anderen sessilen Organismen wie Bryozoen- oder Hydrozoenkolonien oder auf vagilen Organismen (*Lissarca notorcadensis* auf Lanzen-Seeigeln). Die Wirtsorganismen werden nur als biogenes Substrat benutzt, kommensalische antarktische Bivalvenarten (s. ARNAUD, 1964) treten in den Proben nicht auf.

Ebenso fehlt der Lebensform-Typ der endobenthischen, tief im Sediment grabenden oder bohrenden Muschel im Untersuchungsgebiet. Alle Arten besitzen kurze Siphonen und somit keine oder eine schwach ausgeprägte Mantelbucht. Das Fehlen dieses Lebensform-Typus kann an mehreren Gründen liegen:

- ungeeigneter Reproduktions-Modus (s. Kap. 7.3.2.1.), einige endobenthische Muschelgruppen produzieren eine Vielzahl kleiner Eier (planktotrophe Larval-Entwicklung);
- ungeeignete abiotische / biotische Faktoren ( $O_2$ -Gehalt, pH-Wert) in tieferen Sedimentschichten;
- Mangel an geeigneten terrigenen/biogenen Hartsubstraten für Bohrmuscheln (Bohrmuscheln fehlen fast völlig in der Antarktis, s. POWELL, 1960);
- fehlende Ausgangsgruppen mit endobenthischer Lebensweise bei der Primär-Besiedlung antarktischer Gewässer.

Schon die ersten Greiferproben im Rahmen der biologischen Arbeiten im Untersuchungsgebiet (WÄGELE *et al.*, in HEMPEL, 1985) zeigten, daß fast alle Makrozoobenthos-Arten, sogar 'klassische' Endobenthos-Taxa wie irreguläre Seeigel, auf dem Sediment leben und Infauna nur in den oberen 5-10 cm der Proben auftrat. Auf der Expedition PS ANT V/4 wurden über 20 Kastengreiferproben auf dem Schelf des östlichen Weddellmeeres genommen. Das Spülen dieser Proben zeigte, daß unterhalb von 10 cm nur noch fossile/subfossile biogene Sedimentstörungen (röhrenförmige Gänge, Wühl- und Grabspuren) zu verzeichnen sind, die keinem rezenten Benthos-Organismus des Untersuchungsgebiets zugeordnet werden können (KUHN, pers. Mittl; eigene Beobachtungen).

Das häufige bei den Mollusken ausschließliche Auftreten von epibenthischen Taxa unterscheidet sich von den Verhältnissen in litoralen Flachwasser-Bereichen der antarktischen Halbinsel und der Inseln des Scotia-Bogens. Von diesen Lokalitäten wird eine reiche Infauna (hohe Artenzahlen und Biomassen von Polychaeten, aber auch Bivalven) berichtet (RICHARDSON & HEDGPETH, 1977; GALLARDO & CASTILLO, 1977; PICKEN, 1984; GALLARDO, 1987). Unbekannt sind bis dato die Faktoren, die die Besiedlung tieferer Sedimentschichten im östlichen Weddellmeer verhindern. Ob ähnliche Verhältnisse auch in anderen hochantarktischen, kontinentnahen Meeresgebieten mit vergleichbarer Bathymetrie zu beobachten sind, wissen wir ebenfalls nicht.



## 7.2. Interpretation der faunistisch / zoogeographischen Ergebnisse

### 7.2.1. Verbreitungsmuster der beschalteten Mollusken des östlichen Weddellmeeres

#### 7.2.1.1. Einordnung der Molluskenarten in Makrozoobenthos - Gemeinschaften des östlichen Weddellmeeres

Im Rahmen einer Gemeinschafts-Analyse des Makrozoobenthos unterscheidet VOß (1988) im Bereich des östlichen und südlichen Weddellmeeres 3 verschiedene Faunenzusammensetzungen. Die Tab. 7.3. gibt die Charakteristika, Abb. 7.6. die geographische Verbreitung der Gemeinschaften an.

Tab. 7.3. Charakteristika der Makrozoobenthosgemeinschaften im Weddellmeer (unverändert aus VOß, 1988).

| ÖSTLICHE SCHELFGEMEINSCHAFT                                                                                   | SÜDLICHE SCHELFGEMEINSCHAFT                                                                        | SÜDLICHE GRABENGEMEINSCHAFT                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tiefe 204 - 445 m<br>Boden meist Sand, Schwammnadel-<br>filz und Bryozoenschill;<br>Steine; selten Weichboden | Tiefe 220 - 531 m<br>Boden meist Sand; auch Weich-<br>boden und Steine; selten Bryo-<br>zoenschill | Tiefe 622 - 1176 m<br>Boden stets Weichboden mit Steinen                                                                                                                                                     |
| Hohe Artenzahl<br>Hohe Diversität<br>Hohe Äquität                                                             | Mittlere Artenzahl<br>Niedrige Diversität<br>Mittlere Äquität                                      | Niedrige Artenzahl<br>Niedrige Diversität<br>Mittlere Äquität                                                                                                                                                |
| Dominiert von Schwämmen und<br>Bryozoen (Suspensionsfresser)                                                  | Dominiert von Bryozoen<br>(Suspensionsfresser)                                                     | Dominiert von epistratfressenden<br>Holothurien (Weidegänger)<br>Fehlen oder seltenes Auftreten von<br>Suspensionsfressern wie Schwämmen,<br>Bryozoen, Hydrozoen, Crinoiden,<br>Ascidien und Pterobranchiern |

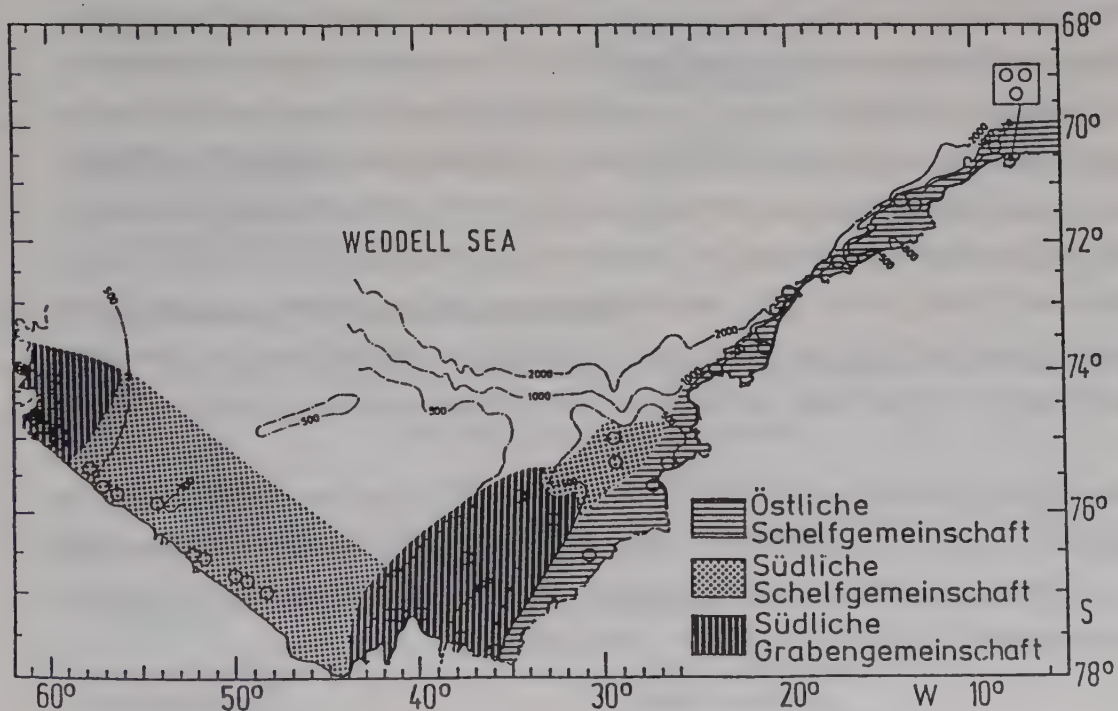


Abb. 7.6. Verbreitung der Makrozoobenthosgemeinschaften im Weddellmeer (unverändert aus VOß, 1988).

Die dargestellten Faunengemeinschaften dienen als Basis zur Interpretation der Verteilungsmuster der Mollusken im Untersuchungsgebiet. Folgende Hintergrundinformationen und Einschränkungen gelten für die Übernahme dieser Einteilung:

- Die zoogeographische Klassifizierung von VOß (1988) beruht auf einer Gruppierung von 37 Fangstationen mittels Clusteranalyse (Jaccard-Index und Canberra-Metrik) von 432 Taxa sowie 79 Arten von See- und Schlangensterne.
- Die von VOß (1988) zur Charakterisierung der Gemeinschaften angegebenen Tiefenbereiche sind zumindest für die Südliche Grabengemeinschaft methodisch bedingt. Die vorliegenden Fänge aus dem Bereich des nördlichen Ausgangs der Filchner Rinne (Filchner Overflow) zeigen deutlich, daß diese Gemeinschaft
  - a) weiter nach Norden bis ca. 74°30'S reicht
  - b) auch in Tiefen von nur 371 m anzutreffen ist.

GUTT (1988) weist Faunenelemente der Südlichen Grabengemeinschaft im Bereich der Gould Bay sogar in Wassertiefen von 240 m nach.

Eine Abgrenzung Südliche Grabengemeinschaft / Östliche Schelfgemeinschaft ist in geographischen Überlappungsgebieten besser mit den Kriterien küstenfern / küstennah, bezogen auf die grounding line des Schelfeises, vorzunehmen.

- VOß (1988) weist die Fauna des Gebietes am nördöstlichen Ausgang der Filchner Rinne (küstenfern von Halley, bei ca. 75°00'S / 29°30'W) anhand der Fangergebnisse von 2 Stationen als Südliche Grabengemeinschaft aus. Diese Gemeinschaft besitzt in bezug zu den beiden anderen Faunenassoziationen eine intermediäre Merkmalscharakteristik, die Clusteranalyse von 79 Asteroideen- und Ophiuridenarten (VOß, 1988) weist sie als Ausläufer der Südlichen Grabengemeinschaft in flachere Schelfbereiche aus. Die Zuordnung dieses Gebietes zur Südlichen Grabengemeinschaft wird gestützt durch neue, vorläufige Ergebnisse der Expedition PS ANT VII/4 (EPOS III, Halley Transect), die auf der artspezifischen Verbreitung von Schwämmen und dem Dominanzverhältnis Schwämme / Bryozoen (TENDAL & BARTHEL, pers. Mittl.) sowie auf der Zusammensetzung der Molluskenfauna basieren. Die Verbreitung dieser Gruppen rechtfertigt nicht die Etablierung einer eigenständigen Faunengemeinschaft für das o.g. Gebiet.

Anhand der obigen Beurteilungskriterien und Einschränkungen wurden von den 48 Stationen der Expeditionen PS ANT V/3, V/4 und VI/3 die Fänge von 42 Stationen der Östlichen Schelfgemeinschaft und von 6 Stationen der Südlichen Grabengemeinschaft zugeordnet. Fänge, die faunistisch der Südlichen Schelfgemeinschaft zuzuordnen wären, fehlen (s. Kap. 4.3.2.)

Die Präsenz der Molluskenarten auf den Stationen (s. Tab. 4.5. + 4.6.) stützt die zoogeographische Einteilung und faunistische Charakterisierung des östlichen Weddellmeeres nach VOß (1988).

Bei den Gastropoden treten 51 Arten (= 62%) ausschließlich in der Östlichen Schelfgemeinschaft, 6 Arten (= 7%) nur in der Südlichen Grabengemeinschaft auf. Die Bivalven zeigen eine ähnliche Verteilung, 22 Arten (= 58%) in der Östlichen Schelfgemeinschaft, 2 Arten (= 5%) in der Südlichen Grabengemeinschaft.

Der Anteil an Arten, die in beiden Gemeinschaften auftreten, beträgt bei den Gastropoden 25 Arten (= 30%), bei den Bivalven 14 Arten (= 37%).

Die faunistische Aussagekraft der Mollusken-Taxa wird eingeschränkt durch das individuenarme Auftreten und die fleckenhafte Verbreitung der Arten im Untersuchungsgebiet (s.Kap. 4.3.1.). Diese Merkmale treffen allgemein für antarktische Mollusken, vor allem Gastropoden, zu. Von den endemisch-antarktischen Schneckenarten (= 79% der Gesamtarten) liegen 22% nur in Form eines Einzelexemplares (= Holotypus) vor (EGOROVA, 1984). Aus diesen Gründen, sowie der geringen Probenanzahl aus der Südlichen Grabengemeinschaft, werden bei der Ermittlung von Charakter- / Leitarten für die Östliche Schelfgemeinschaft / Südliche Grabengemeinschaft 2 verschiedene Einteilungskriterien gewählt:

#### 1) Charakterarten, unabhängig von der Gesamt-Präsenz

Def.: Arten, die mindestens auf 30% der Stationen einer Gemeinschaft auftreten (= mind. 13/2 Stationen der Östl. Schelfgemeinschaft/Südl. Grabengemeinschaft) und deren Zuordnung zu einer Gemeinschaft 100% beträgt.

##### Östliche Schelfgemeinschaft

*Magarella sp.1*  
*Leptocollonia innocens*

*Limopsis marionensis*  
*Philobrya quadrata*  
*Adacnarca limopsoides*  
*Cyclocardia astartoides*

##### Südliche Grabengemeinschaft

*Calliotropis pelseneeri*  
*Chlanificula thielei*  
*Lorabela pelseneeri*

*Cyamiocardium sp.1*

#### 2) Charakterarten der Östlichen Schelfgemeinschaft

Def.: Arten, die in mindestens 30% (=15 Stationen) aller Fänge auftreten. Die Präsenz in der Östlichen Schelfgemeinschaft muß mindestens

30% (= 13 Sta.) - Gastropoden

50% (= 21 Sta.) - Bivalvia

und die Präsenz in den Fängen der Südlichen Grabengemeinschaft < 30% (= 2 Sta.) sein.

##### Gastropoda

*Margarella refulgens*  
*Margarella sp.1*  
*Leptocollonia innocens*  
*Balcis antarctica*  
*Pontiothauma ergata*

##### Bivalvia

*Limopsis marionensis*  
*Philobrya quadrata*  
*Adacnarca limopsoides*  
*Limatula ovalis*  
*Cyclocardia astartoides*



Nicht gewertet wurden die Arten *Marseniopsis conica*, *M. mollis* und *Limatula hodgsoni*, da Fundnachweise anderer Expeditionen (PS ANT III/3, VII/4) der in Tab. 4.5. und 4.6. dargestellten Verbreitung nicht entsprechen.

Die Art *Parmaphorella mawsoni*, die während PS ANT VII/4 auf keiner Station der Südlichen Grabengemeinschaft nachgewiesen werden konnte, kann zusätzlich als Charakterart der Östlichen Schelfgemeinschaft angesehen werden (vgl. VOß, 1988).

Auf den Stationen 362/AGT und 372/AGT der Expedition PS ANT VI/3 waren keine beschalteten Mollusken in den Fängen. Dieses Ergebnis ist insofern interessant, als beide Stationen in einem Gebiet liegen, das erst durch das Abbrechen von drei großen Eis-Inseln vom Filchner-Schelfeis im Juni 1986 zugänglich wurde. UW-Videoaufnahmen aus dem Gebiet zeigten eine verarmte Benthosfauna der Südlichen Grabengemeinschaft (GUTT, pers.Mittl.). Das großräumige Fehlen von Infauna oder sessiler Epifauna scheint entgegen frühereren Vermutungen (HOLDGATE, 1967; ARNAUD, 1975) ein charakteristisches Merkmal der Fauna unter Schelfeis-Bedeckung zu sein (WHITE, 1984). Daß dieser benthische Lebensraum auch ca. 1,5 Jahre nach dem Abbruch der Schelfeis-Inseln noch nicht durch Mollusken besiedelt war, zeigt, daß die Taxa dieser Gruppe ein relativ geringes Initialbesiedlungs-Potential in bezug auf freie Lebensräume besitzen und in dieser Hinsicht als K-Strategen bzw. 'biologically accommodated' (aus SANDERS, 1979) einzustufen sind.

Die Besiedlung wird dabei wahrscheinlich nicht durch fehlende Ausbreitungsstadien limitiert (s.Kap. 7.4.), sondern vor allem durch das Fehlen geeigneter biogener Substrate oder Nahrungsorganismen für die meisten Muschel- und Schneckenarten bedingt.

Eines der auffälligsten Merkmale der Molluskenfauna im Vergleich mit anderen benthischen Evertibraten des östlichen Weddellmeeres ist die große Anzahl der Taxa verbunden mit dem individuenarmen, sehr fleckenhaften Auftreten der einzelnen Arten.

Die exemplarisch an Unterproben von 6 Stationen ermittelten Diversitäten und Äquitäten (Tab. 4.4.) bestätigen dieses Bild. Die Artenzahl-abhängigen Zahlenwerte der Diversität nach Shannon-Wiener ( $H'$ ) liegen zwischen 0,7 und 1,3 in der Östl. Schelfgemeinschaft bzw. 0,7 bis 1,1 in der Südl. Grabengemeinschaft. Bei gleicher Artenzahl ist  $H'$  für Gastropoden größer als für Bivalven.

Vergleichbare Werte anhand von Asteroiden- und Ophiuren-Arten (VOß, 1988) liegen durchweg höher, die von GUTT (pers. Mittl.) ermittelten Werte für Holothurien sind niedriger.

Ausagekräftiger sind die mit dem Evenness-Index errechneten Werte für die artenzahlunabhängige Äquität. Sie charakterisieren die extreme Gleichförmigkeit der Individuenverteilung auf die Molluskenarten. Hier liegen die Werte der Sta. 520, 692 und 704 (Östl. Schelfgemeinschaft) mit 0,83-0,89 für Gastropoden und 0,60-0,86 für Bivalven deutlicher höher als die Werte für Asteroiden/Ophiuren und

Holothurien (im Durchschnitt 0,75 bzw. 0,55). Ein entsprechendes Ergebnis zeigt die Bewertung von Stationen der Südl. Grabengemeinschaft:

|                       |      |   |            |
|-----------------------|------|---|------------|
| Gastropoden           | 0,88 | - | 0,95       |
| Bivalven              | 0,72 | - | 0,82       |
| Asteroiden/Ophiuriden | 0,52 |   | Mittelwert |
| Holothurien           | 0,55 |   | Mittelwert |

#### 7.2.1.2. Zoogeographische Anbindung der Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres an andere antarktische Faunen

Für einen Vergleich der Malakofauna des östl. Weddellmeeres mit der anderer antarktischer Meeresgebiete muß zunächst die Vergleichbarkeit des Datenmaterials geprüft werden.

Topographie und Küstenmorphologie des Untersuchungsgebiets weichen von der anderer antarktischen Gebiete ab. Im Weddellmeer ist eine reine Schelfeisküste ausgeprägt, die Wassertiefen liegen mit wenigen Ausnahmen über 200 m, Litoralbereiche mit ihren besonderen physikalischen Eigenschaften (Ankereisbildung etc.) und der daran angepaßten Fauna, z.B. an Makroalgen gebundene Organismen (s.Kap. 7.1.), fehlen. KNOX (1960) und SIMPSON (1976) geben gute Zusammenfassungen der physikalischen und biologischen Faktoren, die die Besiedlung und Verbreitung von litoralen Organismen oder Mollusken in südpolaren und subantarktischen Gewässern limitieren.

Die Ausprägung einer reinen Schelfeisküste entspricht aber keineswegs den allgemeinen hochantarktischen Bedingungen, vor allem im Bereich 30° Ost bis 30° West sind immer wieder Teilbereiche der kontinentalen Küsten und der vorgelagerten Inseln als flache, felsige Lebensräume ohne Schelfeisbedeckung ausgeprägt.

Die meisten landgestützten Faunen-Untersuchungen der letzten Jahrzehnte (s. Kap. 1.2.) beziehen sich überwiegend auf diese Litoralbereiche, nur selten werden Daten aus Tiefen über 200 m angegeben (s. PICKEN, 1979, 1980a, 1980b; CANTERA & ARNAUD, 1984). Der Vergleich mit den Daten aus dem Weddellmeer ist daher nur eingeschränkt möglich. Die Topographie des Untersuchungsgebiets und der methodische Ansatz der vorliegenden Arbeit entspricht vielmehr älteren Expeditionen, die von Schiffen aus durchgeführt wurden (s.Kap. 1.2.).

Als Basis für die zoogeographische Betrachtung der Malakofauna des östlichen Weddellmeeres benutze ich die Einteilung der südpolaren Gewässer nach HEDGPETH (1969) (Abb. 7.7.). Dieses Konzept berücksichtigt mehrere ältere Theorien (s. KNOX, 1960) sowie Verbreitungsmuster verschiedener Organismengruppen und hat eine breite Akzeptanz auch in der neueren Literatur (PICKEN, 1984; WHITE, 1984; VOB, 1988).

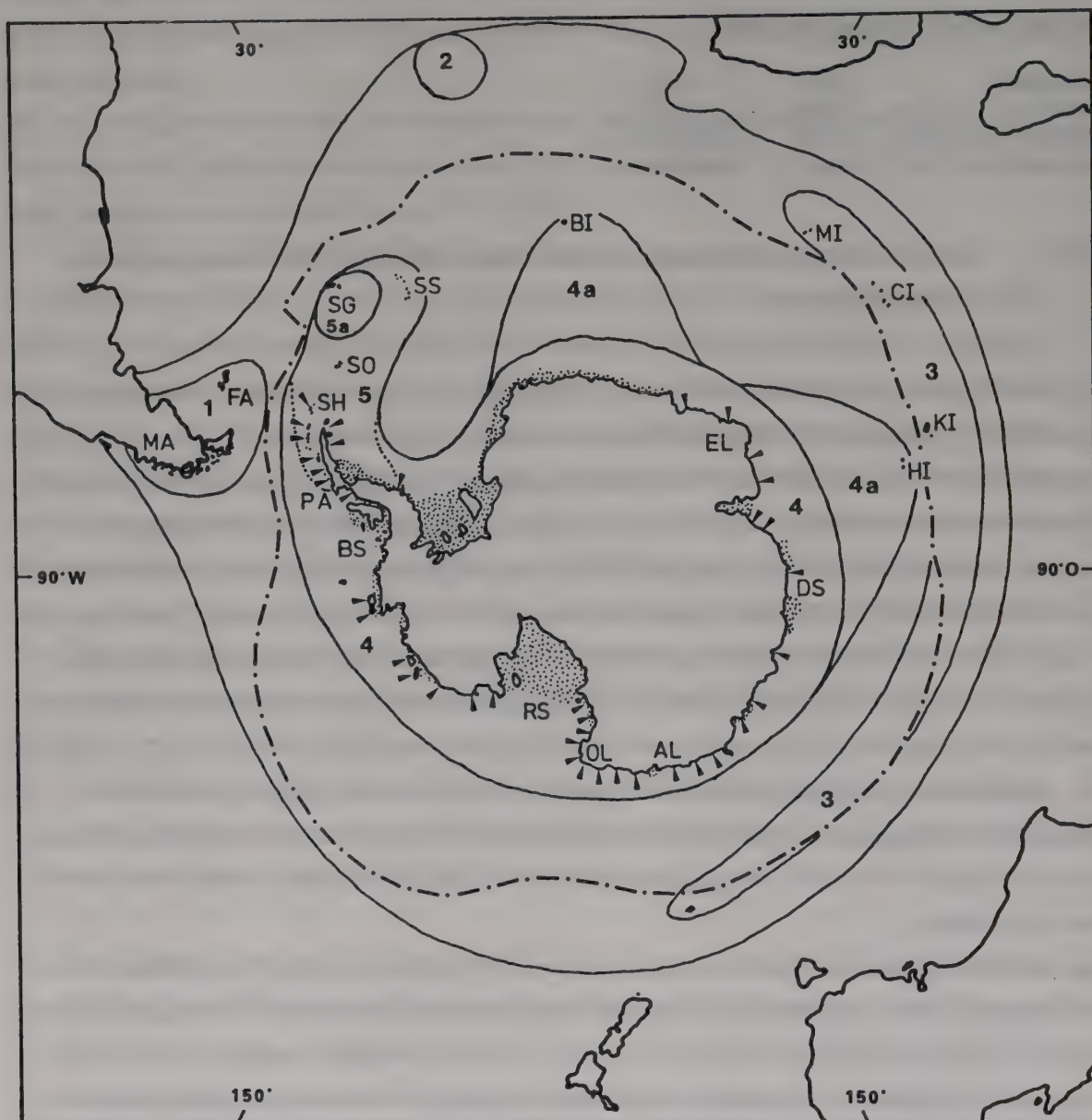


Abb. 7.7. Zoogeographische Regionen des Südpolarmeeres und Lage von kontinentalantarktischen Litoralbereichen (kombiniert nach HEDGPETH, 1969 und PICKEN, 1984). Die Abkürzungen der Lokalitäten sind in Kap. 4.3.3. erläutert.

- Antarktische Konvergenz
- ◄ Litoralbereiche
- ▨ Schelfeisküsten

- |    |                                           |                                                                                |
|----|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Magellan-Subregion                        | } Subantarktische Region, mit antarktischer Konvergenz als südliche Begrenzung |
| 2  | Tristan da Cunha-District                 |                                                                                |
| 3  | Kerguelen-Subregion                       |                                                                                |
| 4  | Hochantarktische (kontinentale) Subregion | } Antarktische Region mit antarktischer Konvergenz als nördliche Begrenzung    |
| 4a | Ausläufer der hochantarktischen Subregion |                                                                                |
| 5  | Scotia-Subregion                          |                                                                                |
| 5a | Süd Georgien-District                     |                                                                                |



Die Molluskenarten des östlichen Weddellmeeres wiesen folgende zoogeographische Verbreitungsareale auf (s. Kap. 4.3.3., Tab. 4.9.):

|            | subantarktische<br>+ antarktische<br>Region | subantarktische<br>Region | antarktische<br>Region | hochantarktische<br>Region ohne<br>Scotia-Subregion | hochantarktische<br>Region, nur<br>Scotia-Subregion |
|------------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Bivalvia   | 19 %                                        | 3 %                       | 39 %                   | 31 %                                                | 8 %                                                 |
| Gastropoda | 14 %                                        | 2 %                       | 21 %                   | 50 %                                                | 13 %                                                |

4 Aussagen zur Anbindung der Weddellmeer-Mollusken an andere Faunengebiete der Antarktis werden deutlich:

- 1) Ca. 1/5 aller Gastropoden und Bivalven zeigen eine zirkumsüdpolare (Subantarktis + Antarktis) Verbreitung
- 2) Viele Bivalven zeigen eine zirkumantarktische Verbreitung, ihr Anteil ist mit 39% fast doppelt so hoch wie bei den Gastropoden
- 3) Die Hälfte aller Schnecken-Arten ist aus anderen kontinentalen Bereichen der Hochantarktis, vor allem der Ost-Antarktis, gemeldet. Diese Anbindung ist bei Muscheln weniger stark ausgeprägt.
- 4) Der Anteil der Arten, deren Verbreitungsgebiet die antarktische Halbinsel einschließt, ist sowohl bei den Gastropoden als auch bei den Bivalven gering.

Anhand dieser Aussagen läßt sich die Malakofauna des östlichen Weddellmeeres als kontinental, hochantarktisch einstufen, trotz der geographischen Nähe ist der Einfluß der antarktischen Halbinsel-Fauna gering.

2 Fragen werden durch diese Aussagen induziert:

- Worin begründet sich der Unterschied zwischen Bivalven und Gastropoden bei den Aussagen 2 und 3 ?
- Welche historisch-evolutiven Ursprünge bzw. rezenten Ausbreitungsmöglichkeiten haben das obige Verbreitungsmuster beeinflußt oder prägen es noch heute?

Limitierende Biotop-Faktoren sind abhängig vom Lebensformtyp und bei Muscheln und Schnecken unterschiedlich. Als Filtrierer oder Sedimentfresser sind Muscheln in der Nahrungsökologie variabler, bei hemisessilen, Byssus-tragenden Formen schränkt vor allem das Vorhandensein eines geeigneten organischen Substrats die Verbreitung ein (s.Kap. 7.1.1.). Bei Schnecken ist die Substratabhängigkeit geringer, hier limitiert Art und Form des Nahrungsangebotes die Verbreitung, vor allem bei hochspezialisierten Räubern.

Auf den historisch-evolutiven Aspekt der Verbreitung der Mollusken gehe ich im nächsten Kapitel ein. An dieser Stelle sollen nur die mehr oder weniger rezenten Ausbreitungsmöglichkeiten erläutert werden.



Abb. 7.8. Ursprünge und Ausbreitungsrichtungen der antarktischen Fauna (nach KNOX & LOWRY, 1977 aus WHITE, 1984).

- 1 - Verbreitung durch Ostwind-Drift
- 2 - Verbreitung durch Westwind-Drift
- 3 - Einwanderung von Tiefwassergruppen
- 4 - nach Norden gerichtete Ausbreitung entlang des Scotia-Bogens
- 5 - Einwanderung von Südamerika entlang des Scotia-Bogens

Die Ausbreitungswege lassen sich in bodennahe Ein- und Rückwanderungen (3,4,5) und oberflächennahe Ausbreitung (1,2) zusammenfassen (HEMPEL, 1987 nach KNOX & LOWRY, 1977). Anhand der obigen Aussagen muß für die Mollusken des Untersuchungsgebietes hauptsächlich eine Ausbreitung mittels Ostwind-Drift angenommen werden. Im Süden wird dieser Wanderweg aufgrund der hydrographischen Bedingungen teilweise vom Filchner-Rönne-Schelfeis unterbrochen, teilweise ergibt sich eine Vermischung mit Faunenelementen der Scotia-Subregion an der Basis der Antarktischen Halbinsel.

Der Einfluß der rezenten Ein- und Rückwanderung aus abyssalen Tiefen ist taxaspezifisch (Kap. 7.2.2.) und läßt sich für die Gesamtheit der Molluskenfauna des östl. Weddellmeeres nicht abschätzen. Neuere Untersuchungen deuten daraufhin, daß dieser Besiedlungsweg in der jüngeren Vergangenheit des Untersuchungsgebiets und anderer hochantarktischer Meeresgebiete eine große Bedeutung hatte. Paläoklimatische Analysen von Sedimentkernen (GROBE, 1986) zeigen, daß in den letzten 500.000 Jahren mindestens 5 Wechsel zwischen Glazial- und Interglazialzeiten in der Antarktis stattfanden. Die Schelfeiskante ist erst seit ca. 10.000 Jahren in der heutigen Position. Während der Kaltzeiten schob sich das Schelfeis weit ins Meer hinein. Moränen zeigen noch heute den ehemaligen Verlauf der grounding line und

beweisen, daß große Teile des kontinentalen Schelfes während der Kaltzeiten von Eis bedeckt gewesen sind, das eine Organismenbesiedlung dieser Areale unmöglich machte.

Eine neuere Hypothese (KLAGES, in prep.) geht von einem Rückzug der Schelffauna in bathyale Tiefen am Kontinentalhang aus, der parallel zum Vordringen des Eises erfolgte. Diese Einwanderung in größere Tiefen wird gestützt von der allgemein vorhandenen eurybathen Verbreitung antarktischer Benthosorganismen. Mit dem Rückzug des Eises in Interglazialzeiten wurden dann die freien Schelfbereiche ausgehend von einer bathyalen 'slope fauna' erneut besiedelt.

Inwiefern diese Hypothese auch rezente Verbreitungsmuster der Mollusken erklären kann, muß noch geklärt werden. Im östlichen Weddellmeer beweisen Arten wie *Adamussium colbecki* und *Patinigera polaris* (s. Kap. 7.1.), die nur als subfossile Schalen gefunden werden, daß die Lebensbedingungen keineswegs über lange Zeiträume konstant gewesen sind und auch in geologisch jüngster Vergangenheit Fluktuationen unterworfen waren. Einen Hinweis auf unstabile Lebensbedingungen geben auch quartäre Fossilfaunen aus dem Bereich des McMurdo Sound, Rossmeer (SPEDEN, 1962). Die Molluskenfauna früher Pleistozänablagerungen ('Scallop Hill-Formation') unterscheidet sich gänzlich von der rezenten Fauna. Nur in ca. 6670-4620 Jahre alten, postglazialen Sedimenten ('Taylor-Formation') treten auch heute noch lebende Molluskenarten auf (STUVIER et al., 1976; SPEDEN, 1962). Besonders markant ist der Unterschied in der Schalendicke von zwei Arten der Fam. *Pectinidae*. *Chlamys* (-*Zygochlamys*) *anderssoni* (ausgestorbene Leitfossilart der Scallop Hill-Formation) hat sehr dickwandige Klappen, während die rezente Art *Adamussium colbecki* (charakteristische Art der Taylor Formation) sehr dünne Klappen aufweist.

Auf weitere molluskenspezifische Probleme bezüglich verschiedener Ausbreitungs- und Besiedlungsmöglichkeiten gehe ich unter Berücksichtigung taxonomischer, faunistischer und reproduktionsbiologischer Gesichtspunkte in Kap. 7.4. ein.

#### 7.2.2. Ursprung und Alter der antarktischen Molluskenfauna

Zoogeographische Betrachtungen der antarktischen Fauna sind fast so alt wie die wissenschaftliche Erforschung dieser Gewässer (PFEFFER, 1891; HEDLEY, 1913; WITTMANN, 1934; SIMPSON, 1939). Aufgrund der vielen weitgehend übereinstimmenden Milieufaktoren wie Temperatur, Salzgehalt, Nahrungsangebot etc. und der auffälligen morphologischen Ähnlichkeit der Taxa (s. DELL, 1956) wird die antarktische Fauna häufig in Bezug zur Tiefseefauna gesetzt.

LIPPS & HICKMAN (1982) fassen die bestehenden Theorien zusammen:

- 1) Die moderne Tiefsee-Fauna hat ihre Ursprünge in der Fauna der antarktischen Flachwasser- / Schelfbereiche. Die Einwanderung erfolgte in mehreren Schüben, beginnend mit der zunehmenden Abkühlung antarktischer Gewässer im Miozän, und verstärkte sich während der pleistozänen Eiszeiten.
- 2) Die antarktische Fauna ist ein Ausläufer der Tiefseefauna, die, den Temperaturen folgend, in der Antarktis flachere Schelfbereiche besiedelt.



- 3) Beide Faunen haben sich voneinander unabhängig in den beiden Ökosystemen entwickelt. Die antarktische Fauna hat ihren Ursprung in einer "Weddell Province" Fauna, die an der Wende Kreide / Tertiär die Südspitze Südamerikas, die antarktische Halbinsel und Australien umfaßte. Die rezente Antarktisfauna entwickelte sich aus dem plattentektonisch- und temperaturbedingten Zerfall dieser Fauna.
- 4) Beide Faunen haben unterschiedliche Ursprungszentren, von denen ausgehend die Besiedlung beider Lebensräume stattfand. Für die Antarktis wird eine Besiedlung über die kontinentalen Schelfbereiche Südamerikas und des Scotia-Bogens angenommen. Die Tiefsee-Arten sind Relikte einer ehemaligen Tethys-Fauna, die während der Kreide bzw. zu Beginn des Tertiärs einwanderte.

Theorie 1 und 2 bezeichnen Übereinstimmungen beider Faunen als Homologien, während Theorie 3 und 4 diese als Konvergenzen betrachten.

An dieser Stelle muß eine Definition des Begriffes 'Tiefsee' erfolgen. LIPPS & HICKMAN (1982) bezeichnen Wassertiefen von 200 - 400 m als 'beginnende Tiefsee', ausgehend von den faunistischen und physikalischen Änderungen am Rande des kontinentalen Schelfrandes. Die angegebenen Wassertiefen sind für antarktische Schelfbereiche falsch (s. Kap. 2.2.), bezogen auf die Mollusken des östlichen Weddellmeeres wären alle Taxa als Tiefseebewohner anzusprechen. Ich betrachte im folgenden abyssale und hadale Meeresgebiete unterhalb des Kontinentalabhangs (Tiefen größer ca. 3.500 m) als 'eigentliche Tiefsee'. Die obere Grenze der Tiefsee ist nicht genau zu definieren, je nach betrachteter Organismengruppe und Fragestellung können noch bathyale Areale des Kontinentalabhangs mit eingeschlossen werden.

Nachteilig an allen vier o.g. Theorien ist, daß sie jeweils mehr oder weniger auf Datenmaterial einer Organismengruppe beruhen, im Gegensatz also zu der bereits erwähnten biogeographischen Einteilung der Antarktis nach HEDGPETH (1969), dessen Konzept auf der Analyse der Verbreitungsmuster mehrerer Tierstämme beruht.

Daß keine Theorie Allgemeingültigkeit besitzt, verdeutlicht DELL (1965, 1972a), indem er nur für die antarktischen Mollusken 3 mögliche Ursprünge aufzeigt:

- 1) Arten mit Tiefsee - Affinitäten
- 2) Arten, die möglicherweise über Südamerika und den Scotia-Bogen eingewandert sind
- 3) Gattungen und Arten mit keiner auffälligen Beziehung zu anderen Faunen, sogenannte 'alte' Faunenelemente der Antarktis.

Diese 3 Ursprünge gleichen den Theorien von LIPPS & HICKMAN (1982), wobei Ursprung 1 die Theorien 1 und 2 umfaßt.

Nach POWELL (1965) und DELL (1965, 1972a) lassen sich einzelne Molluskengattungen diesen 3 Ursprüngen zuordnen.

- 1) Folgende Gattungen des Weddellmeeres weisen Beziehungen zur Tiefsee auf:

Bivalvia      Malletia, Limopsis, Dacrydium, Cyclopecten, Limatula, Thyasira, Lyonsia,  
Thracia, Poromya, Cuspidaria

Gastropoda    Puncturella, Lepeta, Aforia, Pleurotomella, Pontiothauma

Die unterstrichenen Gattungen weisen eine weiträumige Besiedlung der Tiefsee und eine bipolare Verbreitung auf (POWELL, 1965; EGOROVA, 1984, 1985). Andere bipolare Gattungen sind Schizotrochus, Margarites, Amauropsis, Admete, Lorabela, Philine (Kl. Gastropoda) und Yoldiella, Phaseolus, Astarte, Cyclocardia, Mysella (Kl. Bivalvia), zusammengestellt nach NICOL (1967) und EGOROVA (1984, 1985). Aufgrund der unterschiedlichen abiotischen und biotischen Faktoren (s. DUNBAR, 1977; HEMPEL, 1985a, 1987) und der verschiedenen paläogeographischen Entwicklung arktischer (s. BOUCHET & WAREN, 1979b) und antarktischer Gewässer begrenzt sich die Bipolarität auf das Gattungsniveau, bipolare Arten treten bei den beschalten Mollusken nicht auf.

Für eine Anbindung dieser Gattung an die Tiefseefauna spricht die Vielzahl der Arten, die aus bathyalen und hadalen Meerestiefen gemeldet sind (CLARKE, 1961, 1962; KNUDSEN, 1967, 1970, 1979; ALLEN, 1979). Vor allem die antarktischen Arten dieser Gattungen zeigen eine extreme Eury bathie (DELL, 1972), die bei einigen Arten durch die vorliegende Untersuchung noch vergrößert wird (s. Tab. 4.7., 4.8.). Auf der Expedition PS ANT VII/4 konnten lebende Einzelindividuen der Arten *Admete sp.1*, *Lorabela pelseneeri* und *Poromya cf. antarctica* in Tiefen von 2.000 m gefangen werden.

- 2) Molluskengattungen des Weddellmeeres, die vermutlich über Südamerika / Scotia-Bogen eingewandert sind:

Polyplacophora      Nuttallochiton

Bivalvia              Philobrya, Astarte, Cyclocardia

Gastropoda          Patinigera (als Totschale im Untersuchungsgebiet), Margarella,  
Amauropsis, Marseniopsis?

- 3) Molluskengattungen / -arten des Weddellmeeres ohne direkte Anbindung an andere Faunen:

Bivalvia              Adacnarca, Ptychocardia, Cyamiocardium, Pseudokellya, Limatula hodgsoni,  
Thracia meridionalis, Limopsis marionensis, Adamussium colbecki (als Totschale  
im Untersuchungsgebiet)

Gastropoda        Antimargarita, Falsimargarita, Chlanidotia, Neobuccinum, Prosipho,  
Trichoconcha, Neoconcha

Bei der letzten Gruppe habe ich bewußt auf die Bezeichnung 'alte Faunenelemente' verzichtet, da dieser Terminus relativiert werden muß. ZINSMEISTER (1982) berichtet über fossile Mollusken einer der

wenigen tertiären antarktischen Fundstätten (Alter ca. 40-35 Mill. Jahre, Wende Eozän/Oligozän; Seymour Island, Antarktische Halbinsel). Die Fossilfauna entspricht in der Zusammensetzung der Molluskenfamilien und -gattungen nicht der rezenten Fauna sondern vielmehr tertiären Funden aus Neuseeland. ZINSMEISTER (1982) deutet diese Übereinstimmung als Hinweis auf eine palaeoaustrale "Weddell Province" (s.o. Theorie 3).

Auf keinen Fall können die oben als "ohne Anbindung zu anderen Faunen" aufgeführten rezenten Taxa direkt auf eine frühtertiäre antarktische Fauna zurückgeführt werden. Sie sind vielmehr Ausdruck einer jüngeren evolutiven Entwicklung, die weltweit auch in anderen Meeresgebieten zu Anfang des Miozäns (ca. 22 Mill. Jahre) begann (LIPPS & HICKMAN, 1982). Quartäre Fossilfunde (Kap. 7.2.1.2.) beweisen, daß zumindest die Besiedlung der antarktischen Litoralbereiche durch Arten der o.g. Gattungen erst in jüngster Zeit erfolgte.

Abschließend läßt sich folgende Aussage treffen:

In bezug auf den Ursprung gibt es weder "die antarktische Molluskenfauna" noch "die Molluskenfauna des östlichen Weddellmeeres". Die komplexe Evolution der Taxa muß auf Gattungs- , z.T. sogar auf Art-Niveau, getrennt untersucht und gedeutet werden.



### 7.3. Interpretation der Lebendhälterungs - Ergebnisse

#### 7.3.1. Hälterungstechnik: natürliche Bedingungen oder Laborartefakte

##### 7.3.1.1. Geräte und Hälterungsbedingungen

Die Langzeit-Lebendhaltung von antarktischen Evertabraten für biologische Untersuchungen wurde für diese Arbeit erstmals durchgeführt.

Aus diesem Grund möchte ich kurz die Vor- und Nachteile der verwendeten Geräte und Methoden darlegen. Die hier angeführten Erfahrungen im Umgang mit den Tieren sind einerseits Grundlagen der Interpretation der Ergebnisse der Lebendhaltung, andererseits soll zumindest ein Teil des know how in Form einer Fehler-Diskussion dargelegt werden, um künftige Untersuchungen an lebenden antarktischen Tieren zu erleichtern.

Von der untersuchten Organismengruppe konnte nur mit Schleppnetzen eine genügend große Anzahl lebender Individuen gefangen werden. Sapro- oder necrophage Tiere werden schonender mit beköderten Reusen gefangen. Wichtig nach dem Fang ist ein schnelles Überführen der Exemplare in gekühltes Meerwasser. Vor dem Einsetzen in die Versuchsaquarien sollten die Tiere für 4-6 Stunden in Gefäßen mit ständigem Frischwasser-Durchfluß untergebracht werden. Gerade Schnecken produzieren in diesem Zeitraum große Mengen Schleim, mit dem sie den Weichkörper von anhaftenden Sediment- oder Schmutzpartikeln reinigen. Beschädigte Individuen sollten aussortiert und konserviert werden. Die Verwendung von einzelnen Plastik-Aquarien mit 30-50 Liter Inhalt hat sich bewährt. Epidemieartige Ausbreitung von Krankheiten, Pilzen und Bakterien konnte somit verhindert werden. Bei Becken ohne konstanten Wasserdurchsatz (geschlossenes System) muß auf ein Einbringen von natürlichem Sediment als Bodengrund verzichtet werden. Alle derartigen Versuche mußten nach 2-3 Tagen aufgrund einer sehr starken Bakterienentwicklung abgebrochen werden. Das Einsetzen der Tiere ohne Sediment ist natürlich gerade für substratbezogene Benthosorganismen wie Mollusken ein erheblicher Störfaktor, der nur teilweise durch Verwendung von gereinigtem Aquarienkies oder Glaskugeln als Sediment aufgehoben wird. Das neu entwickelte Bewässerungs-System (s. Kap. 5.1. Abb. 5.2.) ermöglichte auf der Expedition PS Ant VII/4 erstmals die Hälterung und Beobachtung von Schnecken und Muscheln auf natürlichem Sediment. Vor allem Arten der Fam. Naticidae oder *Cyclocardia astartoides* und *Propeleda longicaudata* zeigten Verhaltensweisen, die bei Individuen in Becken ohne Substrat nicht beobachtet wurde.

Die mir vom AWI zur Verfügung gestellten Laborcontainer (s. Abb. 5.1.) bzw. Kühl labore haben sich, nach anfänglichen Schwierigkeiten, als optimale Unterbringungsmöglichkeit der Aquarien und Arbeitsstätten bewährt. Alle in diesen Räumen verwendeten Materialien müssen korrosionsbeständig sowie physiologisch unbedenklich sein und dürfen nicht ausgasen. Kunststoffe sollten lebensmittelecht sein und keine Lösungsmittel oder Weichmacher enthalten.

Die Temperatur in den Räumen und somit auch in den Aquarien ist besonders wichtig für die Hälterung antarktischer Benthosorganismen: sie muß zeitlich und räumlich so eingestellt sein, daß eine konstante

Wassertemperatur von  $0^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  in allen Aquarien erreicht wird. Räumliche Temperaturgradienten wurden durch Anbringen einer Lochdecke und Installation von Ventilatoren vermindert. Die technisch notwendigen Abtauphasen der Kühlaggregate müssen so eingestellt sein, daß sich die kurzzeitige Lufterwärmung nicht auf den Wasserkörper der Aquarien auswirkt.

Der Einfluß der Wasserqualität auf die gehälterten Organismen ist schwierig abzuschätzen. Auf Polarstern wurde gefiltertes, antarktisches Oberflächenwasser, in Bremerhaven möglichst schadstoffunbelastetes, gefiltertes, ozonisiertes Nordseewasser benutzt. Vor der Verwendung wurden Temperatur und Salzgehalt auf antarktische Verhältnisse ( $0^{\circ}\text{C}$ , 34,5 ‰) eingestellt.

Die Verwendung luftbetriebener Schaumstoff-Innenfilter hat sich bestens bewährt. Sie sind einfach in der Handhabung, reinigen das Wasser mechanisch und (nach gewisser Einlaufphase) auch biologisch. Zusätzlich wird das Wasser mit Sauerstoff angereichert, so daß der Sättigungswert natürlichen Bedingungen entspricht. In kleinen Aquarien kam es ohne Sauerstoffzufuhr trotz der niedrigen Wassertemperaturen zu einer Sauerstoffzehrung in bodennahen Wasserschichten. Die Filterung bewirkt eine kontinuierliche Umwälzung des Wasserkörpers und somit konstante, gerichtete Strömungen in den Aquarien. Unterwasser-Videoaufnahmen aus Bereichen des östlichen Weddellmeeres zeigen, daß ähnliche bodennahe Strömungen auch unter natürlichen Bedingungen auftreten.

Licht und Druck sind zwei weitere Faktoren, die bei der Hälterung von Tieren aus Wassertiefen bis ca. 800 Meter eine Rolle spielen können. Der natürliche Umgebungsdruck konnte nicht simuliert werden, mögliche Auswirkungen des fehlenden Druckes sind unbekannt.

Im Gegensatz zu Amphipoden oder Krill reagierten die untersuchten Muscheln und Schnecken nicht auf unterschiedliche Lichtverhältnisse. Alle Arbeiten wurden daher in den Kühlräumen bei normaler Kunstlichtbeleuchtung durchgeführt. Nur Exemplare der Muschelart *Limatula hodgsoni* schließen ihre Klappen bei intensiver Beleuchtung (Kaltlichtquelle, mehrfaches Blitzen).

Im Vergleich zu den abiotischen sind die biotischen Umweltverhältnisse schwieriger zu rekonstruieren und zu beurteilen. Vor allem die Ernährung der Tiere spielt für Langzeit-Untersuchungen eine entscheidende Rolle.

Da autökologische Informationen zu den antarktischen Arten fehlen, wurden verschiedene Futterarten und -organismen per 'Versuch und Irrtum' ausprobiert. Nur für wenige Schnecken lieferte Literatur über verwandte Arten aus gemäßigt temperierten Gewässern erste Anhaltspunkte über das Nahrungsspektrum. Sapro- oder necrophage Schnecken wie z.B. *Neobuccinum eatoni* nahmen regelmäßig toten Krill und Fischstücke an. Räuberische Gastropoden, wie Arten der Fam. *Turridae*, konnten nicht ernährt werden. Die wöchentliche Algenzugabe zur Fütterung der filtrierenden Organismen (Muscheln; Schnecken der Fam. *Trichotropidae*) hat sich zwar bewährt (bessere Wasserqualität, niedrige Mortalitätsraten), ist aber ebenfalls als unnatürlich zu werten. Neuere Sedimentfallen-Analysen haben gezeigt, daß 60-90 % des



organischen Kohlenstoffs in Form von Protozoen-Kotballen und nur 0,5% des in der Wassersäule vorhandenen Phytoplanktons direkt sedimentieren (NÖTHIG, 1988).

Fraglich ist, welche Auswirkungen die Nahrungsquantität, -qualität und der zeitliche Rhythmus der Algenzugabe auf das Wachstum der Tiere haben. Selbst die bei den meisten filtrierenden Organismen festgestellte Nahrungsaufnahme besagt noch nichts über die Verwertung der Nahrung.

Der geringe Metabolismus und der hohe Gehalt an Reservestoffen antarktischer Mollusken erschwert zusätzlich die Interpretation der Wachstums-Ergebnisse, da die Tiere über lange Zeiträume (*Pontiothauma ergata* bis 2,5 Jahre) ohne äußerlich erkennbare Mangelerscheinungen hungern können.

#### 7.3.1.2. Methoden

Meine methodischen Erfahrungen lassen sich in einem Satz zusammenfassen:

Jeder direkte oder indirekte Umgang mit den Tieren bedeutet eine große Störung und damit Streß, auf den die antarktischen Organismen mit erhöhtem Energieverbrauch reagieren.

Erfolgt die Störung einmalig und bei adulten Tieren, wie z.B. beim Markieren von Individuen durch Anschleifen der Schalen oder Aufkleben von Plastikmarken, so traten keine erkennbaren Schäden auf, die Tiere verhielten sich nach einer kurzen Erholungsphase genauso wie nicht markierte Artgenossen.

Treten die Störungen jedoch regelmäßig über längere Zeiträume auf, so äußert sich das in einem reduzierten Wachstum oder sogar vorzeitigen Tod der Individuen. Dieses Verhalten machte es unmöglich, das frühontogenetische Wachstum der untersuchten Schnecken- und Muschelarten kontinuierlich an den gleichen Individuen zu untersuchen. Im Fall von *Nuttallochiton mirandus* wurde eine 3 mal im Abstand von einer Woche mikroskopisch (Licht- und Wärmestreß) vermessene Larve in der Eihülle (kein Nahrungsartefakt!) im Vergleich zu unbehandelten Exemplaren um Wochen in ihrer Entwicklung zurückgeworfen.

Aus diesem Grund mußten für die Untersuchungen der Population regelmäßig juvenile Tiere entzogen werden, was einerseits die Zeitdauer des Experiments bei geringer Individuenanzahl einschränkt, andererseits die Interpretation der Ergebnisse durch große Schwankungsbreiten (intraspezifische Variabilität) erschwert.

Auch bei der photographischen Ermittlung des Wachstums von juvenilen *N. eatoni* und adulten *A. magnifica*, *P. ergata*, *B. thielei* und *Trophon sp.1* ist ein Einfluß der wöchentlichen Störung der Tiere auf das Wachstumsverhalten nicht auszuschließen.

Neben diesen experimentellen Störfaktoren beinhalten auch immer wiederkehrende Pflegemaßnahmen wie z.B. der Wasserwechsel in Aquarien ohne ständigen Wasserdurchfluß negative Einwirkungen auf die Tiere. Hier hat sich das neu entwickelte Wasserwechselsystem bewährt, bei dem geringe Wassermengen kontinuierlich über einen langen Zeitraum hinweg den Aquarien zugeführt wurden, so daß der Wasser-austausch nahezu ohne Störung der Tiere abläuft.



Als Resümee lassen sich folgende Aussagen treffen:

Bei der Interpretation und Diskussion der Ergebnisse müssen hälterungsbedingte Artefakte mit berücksichtigt werden. Die Auswirkungen der Hälterung beeinflussen die Wachstumsvorgänge der Tiere umso mehr, je komplexer oder anspruchsvoller die Beziehungen und Wechselwirkungen der Entwicklungsstadien mit ihrer Umwelt sind. Unter diesem Gesichtspunkt entsprechen die Angaben zur Embryonal- und Larvalentwicklung (=kein direkter Kontakt zur Umwelt) bis zum Schlupf der Juvenilen am besten den natürlichen Bedingungen. Die Wachstumsergebnisse, die an Juvenilen oder adulten Tieren erzielt wurden, müssen in den meisten Fällen als Minimalwerte angesehen werden.

Die zentrale Frage:

Entspricht das langsame Wachstum dieser Stadien natürlichen Verhältnissen oder ist es vielmehr Ausdruck einer nicht artgerechten Hälterung?

kann nur durch Parallelversuche im Freiland geklärt werden.

### 7.3.2. Reproduktion antarktischer Mollusken

#### 7.3.2.1. Reproduktions - Typen

Die Mehrzahl der polaren Evertebraten besitzt eine nicht-planktotrophe Entwicklung (THORSON, 1936), die als Anpassung an die abiotischen und biotischen Umweltfaktoren polarer Gewässer gewertet wird (s. JABLONSKI & LUTZ in LUTZ & RHOADS, 1980). Die in der Regel aus großen, dotterreichen Eiern schlüpfenden Larven sind lecithotroph, d.h. sie nehmen während der Larvalentwicklung keine Nahrung auf. Die freilebende Phase dieser Larven vollzieht sich größtenteils demersal (PICKEN, 1980c), so daß Larven von benthischen Evertebraten nur selten in oberflächennahen Wasserkörpern der Antarktis auftreten (nach PIATKOWSKI, 1987; BOYSEN-ENNEN, 1987).

Sehr häufig sind bei benthischen Evertebraten der Antarktis eine "direkte" Entwicklung (Terminologie s. BOUCHET, 1989) in Form einer intracapsulären Metamorphose (= Entwicklung in Brutkammern eines Eigeleges), Brutpflege oder Viviparie ausgeprägt (ARNAUD, 1974). Bei diesen Reproduktionstypen sind Juvenile die ersten freilebenden Stadien, pelagische Larven fehlen.

Untersuchungen zur Reproduktion sind bisher nur an wenigen antarktischen Evertebraten vorgenommen worden (s. PICKEN, 1985). PICKEN (1979, 1980c) faßt verschiedene Reproduktions-Studien an antarktischen und subantarktischen Prosobranchia zusammen. Von 17 Arten zeigen 14 eine ovipare, intracapsuläre Entwicklung. Die 3 Arten mit pelagischen Larven besitzen großräumige subantarktische Verbreitungen, die auch Gewässer außerhalb der antarktischen Konvergenz umfassen.

Eine große Anzahl der südpolaren Bivalven hat eine ovovivipare Reproduktion (SOOT-RYEN, 1951; SASTRY in GIESE & PEARSE, 1979). DELL (1972) führt 11 antarktische Arten, ARNAUD (1977) 24 antarktische Arten an, bei denen Brutpflege nachgewiesen ist.

Bei Polyplacophoren treten die meisten Brutpflegenden Arten in kalten Gewässern der Südhemisphäre auf (PEARSE in GIESE & PEARSE, 1979). Aus antarktischen Meeresgebieten ist Brutpflege jedoch bis jetzt nur für die Art *Hemiarthrum setulosum* (s. SIMPSON, 1977) bekannt.

Im Rahmen der Lebendhaltung wurde der Reproduktionsmodus von folgenden Weddellmeer-Molluskentaxa dokumentiert:

(i.M.=intracapsuläre Metamorphose, p.L.= pelagisches Larvenstadium, d.L.= demersales Larvenstadium)

|                                 |   |                                                   |
|---------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| <i>Nuttallochiton mirandus</i>  | - | d.L.; lecithotroph                                |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i>   | - | i.M.; ca. 25-30 Juvenile pro Brutkammer           |
| <i>Marseniopsis</i> spp.        | - | p.L., planktotroph                                |
| <i>Neobuccinum eatoni</i>       | - | i.M.; 1 Juvenile pro Brutkammer                   |
| <i>Trophon</i> sp.1             | - | i.M.; ca. 110-120 Juvenile pro Brutkammer         |
| <i>Philine alata</i>            | - | i.M.                                              |
| <i>Newnesia antarctica</i>      | - | i.M.; 1 Juvenile pro Brutkammer                   |
| <i>Austrodoris kerguelensis</i> | - | i.M.                                              |
| <i>Philobrya sublaevis</i>      | - | Brutpflege, ca. 150 Juvenile pro adultes Weibchen |

An konservierten Tieren / Eigelegen wurde der Entwicklungstyp für folgende Arten bestimmt:

|                                            |   |                                             |
|--------------------------------------------|---|---------------------------------------------|
| <i>Parmaphorella mawsoni</i>               | - | d.L.?.; lecithotroph?                       |
| <i>Natica grisea</i>                       | - | i.M.; 1 Juvenile pro Brutkammer             |
| <i>Capulus subcompressus</i>               | - | p.L.; planktotroph                          |
| <i>Marginella</i> sp.                      | - | i.M.; 1 Juvenile pro Brutkammer             |
| <i>Pseudokellya</i> cf. <i>cardiformis</i> | - | Brutpflege, 5 Juvenile pro adultes Weibchen |

Diese mit Ausnahme von *A. kerguelensis* (s. WÄGELE, 1987) und den beiden Muschel-Arten *P. sublaevis* und *P. cardiformis* (s. DELL, 1964) neuen Ergebnisse zu artspezifischen Reproduktions-Strategien stützen die o.g. allgemeinen Trends bei antarktischen Mollusken.

Auf die Ausnahme-Stellung des Reproduktions-Modus von *Capulus subcompressus* und *Marseniopsis* spp. gehe ich gesondert am Ende des Kapitels ein.

Neben diesen direkten Analysen anhand von Eigelegen induziert die Protoconch-Morphologie (große, gering skulpturierte, paucispirale Embryonalgehäuse - vgl. BOUCHET, 1976; BOUCHET & WAREN, 1979a; JABLONSKI & LUTZ in RHOADS & LUTZ, 1980; BANDEL, 1982) der im Rahmen der Bestandsaufnahme untersuchten Gastropoden ebenfalls eine intracapsuläre Metamorphose der meisten Taxa, vor allem der Neogastropodenfamilien.

Wie können die dargestellten Reproduktions-Strategien erklärt werden?

PICKEN (1980c) faßt die bestehenden Theorien zusammen, die die Vorteile des nicht-pelagischen Entwicklungsmodus bei benthischen Evertabraten als Anpassungen an polare Umweltverhältnisse erklären.

Bei arktischen und antarktischen Prosobranchia ist die Anzahl und Größe der pro Laichvorgang abgegebenen Eier vergleichbar (PICKEN, 1979). Die geringe Anzahl der Eier (meist weniger als 100) wird



durch den größeren Energiegehalt, bei manchen Arten zusätzlich durch die geringe Adultgröße erklärt und induziert eine niedrige Mortalitätsrate der frühontogenetischen Entwicklungsstadien unter polaren Umweltbedingungen.

Biochemische Untersuchungen zeigen, daß es für Tiere energetisch günstiger ist, wenige große, dotterreiche Eier zu produzieren anstatt einer Vielzahl kleiner, planktotropher Eier oder Larven (CHIA, 1970; VANCE, 1973 in PICKEN, 1980b). Auch der Energieaufwand bei der Brutpflege ist bei polaren Evertebraten geringer als bei Brutpflege betreibenden Arten aus gemäßigten Breiten (CLARKE, 1983).

Gerade unter dem Gesichtspunkt der Energiebilanz ist jedoch die intracapsuläre Metamorphose der Prosobranchia als sehr aufwendig zu bezeichnen.

Untersuchungen an nordpazifischen Nucella-Arten zeigen, daß von dem aus der Eiablage resultierenden Gewichtsverlust ca. 36% auf den Aufbau der proteinhaltigen Eikapsel, 45% auf die Produktion der Eier und der intracapsulären Flüssigkeit und 19% auf den Stoffwechsel des adulten Tieres entfallen (STICKLE, 1975 aus HUGHES, 1986). Da die Dicke der Kapselwände bei einigen Prosobranchia mit zunehmender Länge der Entwicklungszeit (= zunehmende Expositionsdauer der Eigelege im Lebensraum) steigt (PERRON, 1981 in HUGHES, 1986), kann bei antarktischen Prosobranchia aufgrund der z.T. extrem langen Entwicklungszeiten (s.u.) ein noch höherer Energieaufwand für die Kapselbildung vermutet werden.

Wo liegt also der evolutive Vorteil der intracapsulären Metamorphose?

Der rein mechanische Schutz der Eier und Embryonen darf nicht überbewertet werden. Die für verschiedene organische Moleküle impermeablen Kapselwände tragen zwar zu einem konstanten osmotischen Gleichgewicht der Kapsel Flüssigkeit bei, schützen aber vor allem bei längerer Entwicklungszeit oder Verweildauer am Meeresboden kaum vor Bakterien-, Pilz- oder Protozoenbefall (HUGHES, 1986, eig. Beobachtungen in der Lebendhaltung).

Neben Faktoren, die das 'timing' der Reproduktion betreffen (s.u.), ist als Vorteil dieses Reproduktionsmodus die Vermeidung des interspezifischen Konkurrenz- und Feinddrucks auf freie pelagische Stadien zu werten. Hierbei werden nicht nur die Gefahren im Plankton umgangen, auch die Risiken beim Übergang zum Bodenleben werden vermieden. Dieser Faktor ist besonders gewichtig im Hinblick auf die große Zahl und Biomasse von filtrierenden Benthosorganismen in antarktischen Schelfbereichen wie z.B. dem östlichen Weddellmeer.

#### Die Ausnahme: pelagische, planktotrophe Larven vom Echinospira-Typ

PIATKOWSKI (1987) und BOYSEN-ENNEN (1987) weisen erstmals in oberflächennahen (0-300m) Wasserschichten im Schelfbereich des Weddellmeeres pelagische, planktotrophe Gastropoden-Larven nach, die sie aufgrund des für den Echinospira-Typ charakteristischen Habitus (s. FRETTER & GRAHAM, 1962) der benthischen Prosobranchia-Familie Lamellariidae zuordnen. Die Autoren geben



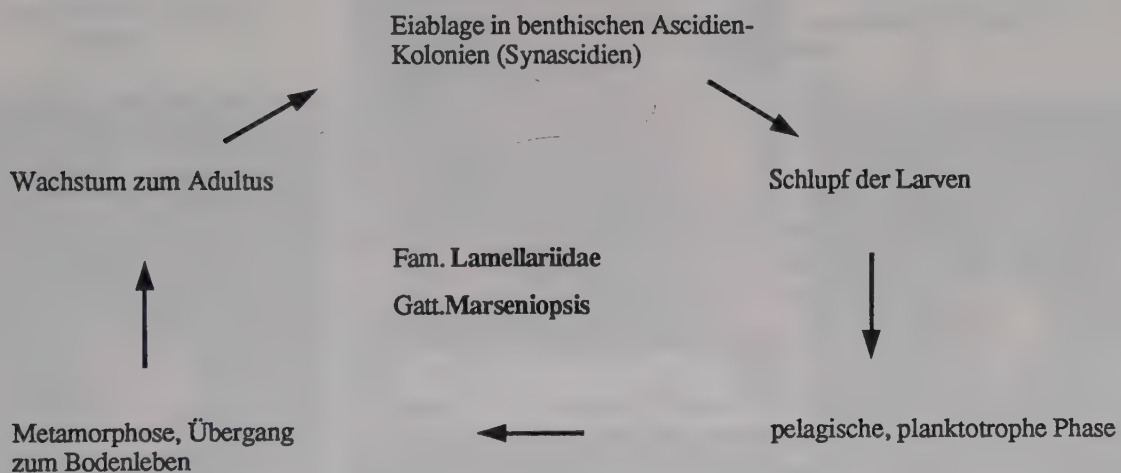
die geographische Verbreitung und Abundanzen von 2 Echinospira-Typen an, ohne näher auf deren morphologische Unterschiede einzugehen.

Da die Biologie dieser Larven und der adulten benthischen Stadien Gegenstand einer eigenständigen Untersuchung zur Evolution der Echinospira-Gruppe ist (BANDEL & HAIN, in Vorbereitung), gehe ich hier nur kurz auf die vorläufigen Ergebnisse ein.

Die Auswertung von Planktonfängen verschiedener Weddellmeer-Expeditionen bestätigen 2 verschiedene Echinospira-Typen (Abb. 7.9. + 7.10.). Bei beiden ist eine charakteristische Gallerte (Scaphoconcha) ausgeprägt, die das larvale Gehäuse umgibt. Aufgrund der Protoconchgröße und -morphologie kann der in Abb. 7.9. dargestellte und in den Fängen sehr seltene Larven-Typ der Art *Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903 (s. Tafel III/2a-c) zugeordnet werden.

Von dem zweiten Typ konnten auf der Expeditionen PS ANT V/3 und VII/4 ca. 50 Larven lebend bis zur Metamorphose bzw. zum Juvenilstadium gehältert werden. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, daß es sich um Larven der Gatt. *Marseniopsis* (Tafel IV) handelt, eine nähere Art-Determination muß noch erfolgen.

Unter dem Gesichtspunkt des Reproduktions-Modus läßt sich folgender Lebenszyklus rekonstruieren (s. Abb. 7.10.):



Diese Entwicklungs-Strategie vereinigt verschiedene Aspekte der nicht pelagischen und der freien, planktotrophen Reproduktion. Die Eiablage erfolgt in Form großer Eikapseln (ca. 5-9mm Durchmesser), die in das Gewebe von Synascidien (=Nahrungsorganismen der Adulten) abgelegt werden (Abb. 7.10.a). Die schlüpfenden Larven sind in der Lage, im Wasser passiv zu schweben, und ernähren sich mit dem Velum (4 Velarlappen) planktotroph (Abb. 7.10.b). Ungünstige Nahrungsbedingungen können lecithotroph überdauert werden. Der Lipidgehalt der Tiere ist zwar gering, besteht jedoch zu 70% aus Speicherlipiden (HAGEN, 1988). Auffällig ist das Größenspektrum der Larven, das von 5-17mm (Durchmesser der Gallerte) reicht und sich auch bei den Juvenilen widerspiegelt, die im Februar 1989, ca. 1 Woche nach dem Fang, metamorphisierten und an den Aquarienwänden festsetzten (Abb. 7.10.c).

Abb. 7.9. Echinospira-Larve von *Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903

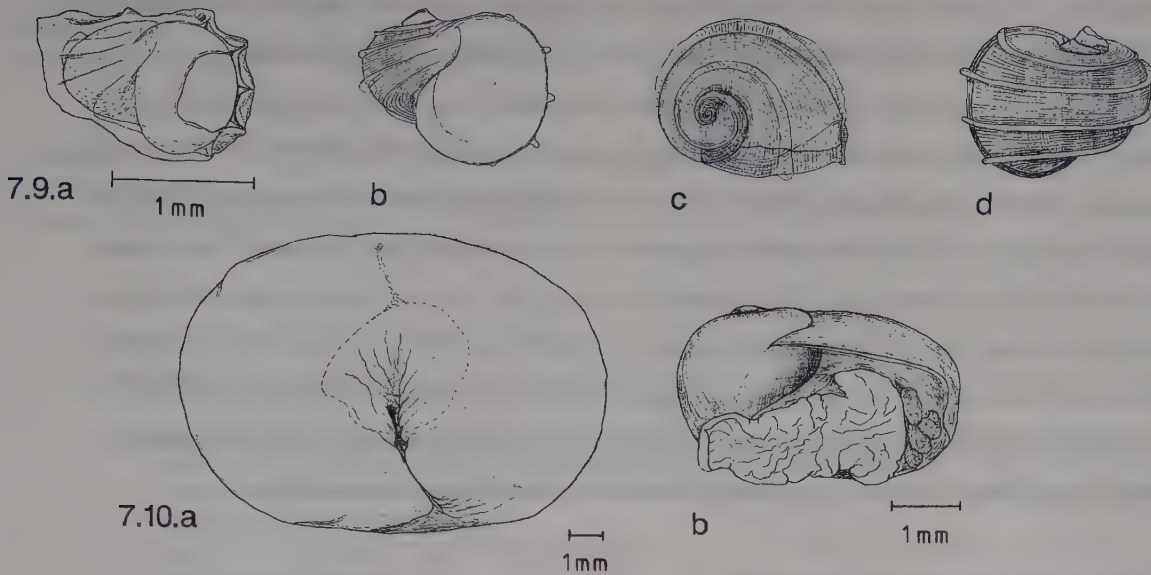
- a - Larve mit umhüllender Gallerte (Scaphoconcha)
- b - Larvalgehäuse, Mündungsansicht
- c - Larvalgehäuse, Apex-Aufsicht
- d - Larvalgehäuse, Lateralansicht

Abb. 7.10. Echinospira-Larve von *Marseniopsis* sp.

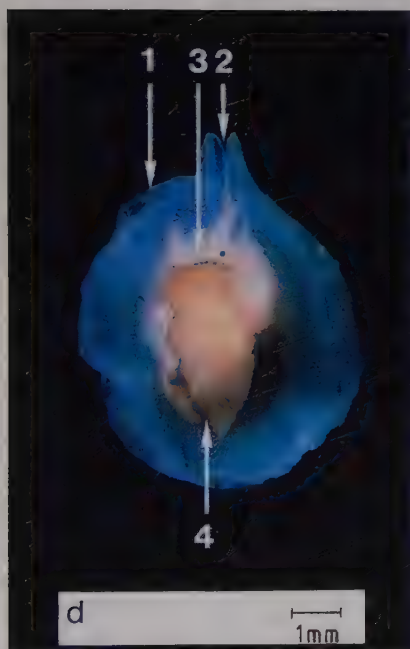
- a - Gallerte (Scaphoconcha), Umriß des Larvalgehäuses nur angedeutet
- b - Larvalgehäuse

Abb. 7.11. Entwicklungszyklus der Gattung *Marseniopsis*

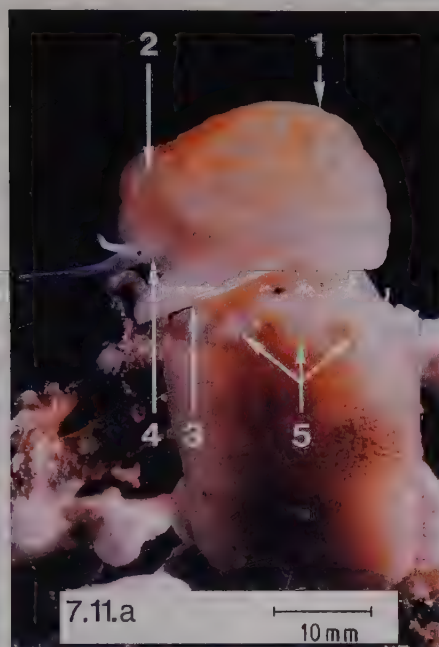
- a - Adultes Tier auf einer Ascidienkolonie, in der Eikapseln abgelegt worden sind
  - 1 - Mantelüberzug des Gehäuses
  - 2 - Atemrinne (Sipho)
  - 3 - Fuß
  - 4 - Kopfreion mit Fühlern und Augen
  - 5 - Eikapseln
- b - Echinospira-Larve (Dorsalansicht)
  - 1 - Gallerte (Scaphoconcha)
  - 2 - Larvalgehäuse
  - 3 - 4-lappiges Velum
- c - frühes Metamorphose-Stadium (Ventralansicht)
  - 1 - Gallerte (Scaphoconcha)
  - 2 - Atemrinne (Sipho)
  - 3 - Velum
  - 4 - Fuß
  - 5 - Kopfreion mit Fühlern und Augen
- d - Juvenilstadium (Ventralansicht)
  - 1 - Mantelüberzug des Gehäuses
  - 2 - Atemrinne (Sipho)
  - 3 - Fuß
  - 4 - Kopfreion mit Fühlern und Augen



a) Adultes Tier und Eigelege



d) Juvenil stadium



b) Echinospira - Larve



c) frühes Metamorphose - Stadium





Inwiefern diese Variabilität inter- oder intraspezifisch ist, muß noch geklärt werden, auf jeden Fall reduziert die Größe der Larven den Freßdruck im Plankton bzw. beim Übergang zum Bodenleben.

Die pelagische Phase ermöglicht den Tieren einerseits eine direkte Ausnutzung von Algenblüten, andererseits eine weite geographische Verbreitung, sofern geeignete Ascidien-Kolonien zur Ernährung der benthischen Stadien vorhanden sind. Dieser für andere kontinentalantarktische Areale aufgrund der Ostwinddrift bestimmter sehr effektiver Ausbreitungsmodus hat im östlichen und südlichen Weddellmeer drastische Nachteile. Bedingt durch die Hydrographie (s. Kap. 2.4., Abb. 3.1.) treten hohe Abundanzen der Larven vor (unter?) dem Filchner Schelfeis auf (PIATKOWSKI, 1987). Mit einer hohen Mortalität während der Metamorphose ist zu rechnen, da in diesem Gebiet die ökologischen Faktoren und die Zusammensetzung des Makrozoobenthos (Südliche Grabengemeinschaft) stark von den Verhältnissen im östlichen Weddellmeer abweichen, so daß ein Überleben der Juvenilen unwahrscheinlich ist.

### Zeitliches 'timing' der Reproduktion

Die Reproduktion kann entweder von äußeren Faktoren wie Nahrungsangebot oder Temperatur gesteuert, periodisch/saisonal, oder aber ohne erkennbaren Auslösefaktor kontinuierlich erfolgen.

Eine saisonale Reproduktion antarktischer Evertabraten wird als Anpassung an die Periodizität der Primärproduktion gewertet, wobei das Nahrungsangebot nur die Gametogenese und Eiablage der Adulten (=einfache Steuerung) oder daneben auch den Schlupf der Larven und Juvenilen zum Zeitpunkt der besten Ernährungssituation (=doppelte Steuerung) beeinflussen kann (ARNAUD, 1977; WHITE, 1977).

Sowohl saisonale als auch kontinuierliche Reproduktion treten bei benthischen Evertabraten antarktischer Gewässer auf (PEARSE, 1963; ARNAUD, 1977; WHITE, 1977, 1984).

Die bis dato vorliegenden Untersuchungen an antarktischen und subantarktischen Mollusken zeigen, daß auch innerhalb dieses Taxons beide Strategien auftreten:

#### Polyplacophora

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <i>Plaxiphora aurata</i>     | : S ; -1 |
| <i>Hemiarthrum setulosum</i> | : S ; -1 |

#### Prosobranchia

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| <i>Nacella (Patinigera) polaris</i>          | : S ; -2 |
| <i>Nacella (Patinigera) concinna</i>         | : S ; -3 |
| <i>Nacella (Patinigera) macquariensis</i>    | : S ; -4 |
| <i>Margarella antarctica</i>                 | : K ; -5 |
| <i>Cantharidus (Plumbelenchus) coruscans</i> | : K ; -1 |
| <i>Pellilitorina pellita</i>                 | : K ; -5 |
| <i>Pellilitorina setosa</i>                  | : K ; -5 |
| <i>Laevilitorina coriacea</i>                | : K ; -5 |
| <i>Laevilacunaria antarctica</i>             | : K ; -5 |
| <i>Laevilacunaria bennetti</i>               | : K ; -5 |
| <i>Macquariella hamiltoni</i>                | : K ; -1 |
| <i>Trophon sp.</i>                           | : K ; -5 |
| <i>Trophon minutus</i>                       | : K ; -5 |

Opisthobranchia

*Philine gibba* : K ; -6  
*Kerguenella lateralis* : K ; -1

Bivalvia

*Lissarca miliaris* : K ; -7  
*Gaimardia trapesina coccinea* : K ; -1

S = saisonale Reproduktion  
 K = kontinuierliche Reproduktion

- 1 - Macquarie Isl. / Simpson (1977)
- 2 - Anvers Isl., Antarktische Halbinsel / Shabica (1971) aus Arnaud (1977)
- 3 - Signy Isl., Süd-Orkney-Inseln / Picken & Allan (1983)
- 4 - Macquarie Isl. / Simpson (1982)
- 5 - Signy Isl., Süd-Orkney-Inseln / Picken (1979)
- 6 - Süd Georgien / Seager (1979)
- 7 - Signy Isl., Süd-Orkney-Inseln / Richardson (1979)

Welche Umweltfaktoren steuern nun 'timing' und Ablauf der Reproduktion?

WHITE (1977, S.201) entwirft auf der Basis der bereits erwähnten trophischen Abhängigkeit juveniler und adulter Stadien folgendes Modell der erhöhten sommerlichen Produktion :

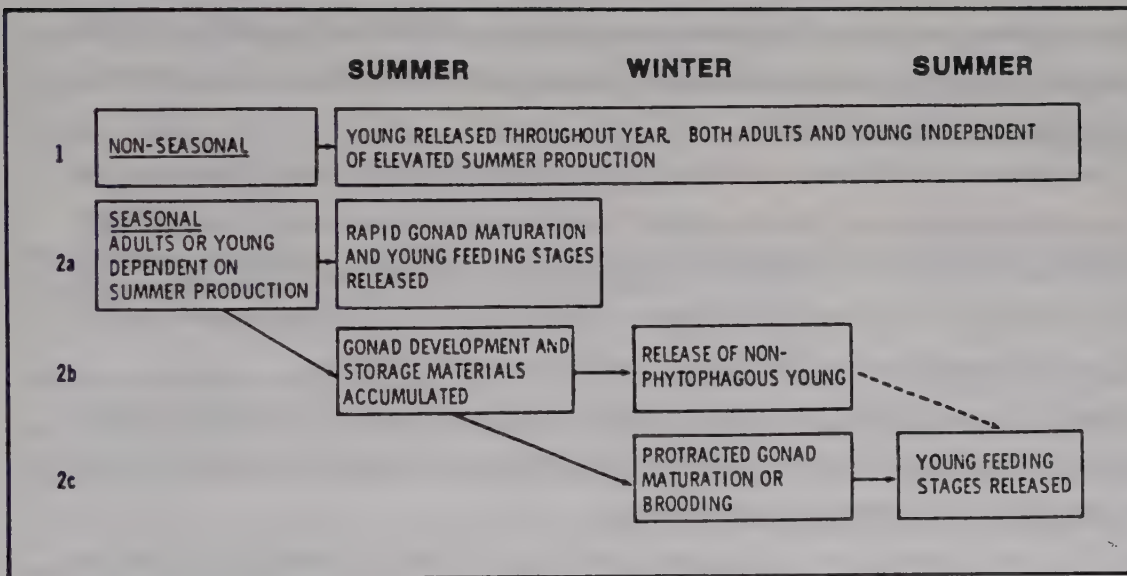


Abb. 7.12. Modell der Fortpflanzungszyklen antarktischer, poiklothermer Organismen (unverändert nach WHITE, 1977, Fig. 2).

Bezieht man dieses Modell auf die o.g. Daten antarktischer Mollusken, so zeigt sich, daß neben den trophischen Faktoren noch andere Umweltfaktoren den zeitlichen Ablauf der Reproduktion bestimmen müssen.

Gerade die Arten der Fam. *Litorinidae*, deren Biologie eng mit der Algenbesiedlung des Sublitorals gekoppelt ist, sowie die beiden filtrierenden Muschel-Arten sollten eine saisonale Reproduktion aufweisen (Weg 2).

Auch die Ergebnisse zum zeitlichen Reproduktions-Modus der Weddellmeer-Mollusken sprechen gegen eine alleinige Abhängigkeit der Reproduktion von trophischen Faktoren:

|                               |                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Nuttalochiton mirandus</i> | - Ei-/Spermienabgabe Oktober bis Dezember, Juvenilstadien ab Januar           |
| <i>Trichoconcha mirabilis</i> | - Eiablage im April, Schlupf der Juvenilen im Februar                         |
| <i>Neobuccinum eatoni</i>     | - Schlupf der juvenilen im Februar/März                                       |
| <i>Trophon sp.1</i>           | - Eiablage März-Oktober, erster Schlupf von Juvenilen 2 Jahre später im April |
| <i>Philine alata</i>          | - Eiablage im März, Schlupf im August                                         |
| <i>Philobrya sublaevis</i>    | - Schlupf im August                                                           |

Bei *T. mirabilis* und *N. eatoni* unterstützen Ergebnisse der Expedition PS ANT VII/4 die in der Lebendhaltung beobachteten Schlupftermine. Sowohl die Eiablage als auch der Schlupf der Juvenilen liegen zeitlich kurz nach dem Maximum der Primärproduktion (doppelte Steuerung; Weg 2c). Alle freien Stadien von *T. mirabilis* sind Filtrierer mit direktem Bezug zum Nahrungsangebot in der Wassersäule, während Juvenile und Adulte von *N. eatoni* omnivor / necrophag leben. Ausgehend von der Langlebigkeit der meisten benthischen Evertibraten und einem  $\pm$  gleichbleibenden ganzjährigen Nahrungsangebot, sollte jedoch die Reproduktion von *N. eatoni* vom Faktor "maximale Primärproduktion" unabhängig und eher kontinuierlich sein.

Bei *P. alata* scheint nur die Eiablage vom Nahrungseintrag abhängig zu sein (einfache Steuerung; Weg 2b). Eine ähnliche Kopplung der Eireifung mit der Phytoplankton-Produktion zeigt die subantarktische Art *Philine gibba* (Seager, 1979). In Bezug auf die Eiabgabe von *P. gibba* liegen widersprüchliche Angaben vor, auf PS ANT VII/4 wurde ein Eigelege im Januar bei Elefant Isl. gedregt, während SEAGER (1979) von Süd Georgien das erste Auftreten von Eigelegen erst im Mai berichtet.

Der Schlupf der Juvenilen bei *P. alata* und *P. gibba* erfolgt im September, d.h. im Südwinter. Nähere Angaben und Interpretationen zum Reproduktionsmodus beider Arten lassen sich erst machen, wenn das Nahrungsspektrum der freilebenden Stadien bekannt ist.

Adulte Tiere von *N. mirandus* sind omnivor, die Entwicklung der Geschlechtsprodukte ist also primär unabhängig von der Phytoplankton-Produktion. Saisonal synchronisiert erscheint nur der Schlupf der Juvenilen (einfache Steuerung; Weg 2c). Das erste Auftreten dieser Stadien erfolgt im Januar bis März, ausgehend von einer Embryonal- und Larvalzeit von 2,5 Monaten.

Die Reproduktion der carnivoren Art *Trophon sp.1* ist kontinuierlich und entspricht dem White'schen Einteilungskonzept, Weg 1. Der Entwicklungszustand der im Oktober 1987 abgelegten Eikapseln zeigt, daß mit einem Schlupf der Juvenilen aus diesen Gelegen erst gegen Ende 1989 zu rechnen ist.



Ebenfalls unabhängig von der Saisonalität im Phytoplankton ist der Schlupfzeitpunkt der Juvenilen von *P. sublaevis*. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, inwiefern die Gametogenese von *P. sublaevis* von dem Nahrungseintrag gesteuert wird.

#### 7.3.2.2. Entwicklungsdauer

Im Vergleich zu verwandten Arten aus temperierten Gewässern ist bei benthischen Evertebraten der Antarktis (ARNAUD, 1977; CLARKE, 1982; WHITE, 1984) und der Tiefsee (LIPPS & HICKMAN, 1982) die frühontogenetische Entwicklung bis zum Schlupf der Juvenilen stark verlängert.

Die Langzeit-Lebendhaltung ermöglichte erstmals direkte Untersuchungen zur Dauer der Embryonal- und Larvalentwicklung antarktischer Mollusken. Die Ergebnisse sind kaum durch Laborbedingungen beeinflusst (s.Kap. 7.3.1.2.), ihre Interpretation jedoch durch mangelnde Vergleichsdaten erschwert.

Mit ca. 80 Tagen ist die Entwicklung von *N. mirandus* bis zum Metamorphose-Stadium etwa 7 mal so lang wie die der Nordseeart *Lepidopleurus asellus* (Angaben nach GÖTTING, 1974).

Die Juvenilen der Art *Trophon sp.1* schlüpften nach ca. 25 Monaten, vergleichbare Taxa aus tropischen Gewässern hätten dieses Stadium innerhalb von 4-6 Wochen erreicht (BANDEL, pers. Mittl.).

Eine ähnlich lange Entwicklungszeit (ca. 2 Jahre) besitzt *Austrodoris kerguelensis* (s. Kap. 6.3.). Tropische Opisthobranchia hingegen schlüpfen schon nach ca. 6-10 Tagen aus den Eigelegen (s. BANDEL, 1976a).

Interessant ist der Vergleich zwischen der von der antarktischen Halbinsel und vorgelagerten Inseln gemeldeten Art *P. gibba* und der kontinental-antarktisch verbreiteten Art *P. alata*. Bei *P. gibba* beträgt der Zeitraum Eiablage - Schlupf 120 Tage (SEAGER, 1979), die Larval- und Embryonalentwicklung von *P. alata* ist mit 180 Tagen ca. 1,5 mal so lang.

Was ist der Grund für die Verlängerung der frühontogenetischen Reifung und worin liegen eventuelle Vorteile und Anpassungen an den antarktischen Lebensraum?

Entgegen früheren Meinungen wird die Dauer der Entwicklung nicht primär von den niedrigen Temperaturen und deren möglichen Auswirkungen auf biochemische Prozesse beeinflusst, sondern ist vielmehr Folge des großen Durchmessers und Energiegehaltes der Eier (CLARKE, 1982; 1983). Für Gastropoden ist eine solche Korrelation bei Conus-Arten und Nudibranchia aus gemäßigten/tropischen Breiten bekannt (PERRON, 1981; TODD & DOYLE, 1981 in HUGHES, 1986).

Als Vorteil bzw. Voraussetzung gilt in den meisten Fällen die  $\pm$  geschützte (Eikapseln bei Schnecken, Brutpflege bei Muscheln) und somit von äußeren Faktoren größtenteils unabhängige Reproduktion. Zusätzlich kann der Schlupf bei einigen Arten über lange Zeiträume hinweg auf optimale Nahrungsverfügbarkeit verschoben werden, so daß die ersten freilebenden Stadien direkt Nahrung aufnehmen können.

Der Schutz in Form von Eikapseln darf in Anbetracht der langen Exposition am Meeresboden nicht überbewertet werden (s.Kap. 7.3.2.1). Viele Benthosorganismen sind als Anpassung an die winterliche Oligotrophie der antarktischen Gewässer omnivor oder weisen ein opportunistisches Nahrungsspektrum

auf (ARNAUD, 1970; 1977). Daß die energiereichen Eigelege gerne von solchen Arten gefressen werden, zeigen z.B. Käferschnecken der Art *N. mirandus*, die in Gemeinschaftsaquarien mehrere Eigelege von *Trophon sp.1* fraßen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, welche Anpassungen (z.B. biochemische Inhaltsstoffe) Gastropoden entwickelt haben, um den Freßdruck, der auf den Eigelegen und somit den frühontogenetischen Stadien liegt, zu reduzieren bzw. zu kompensieren. Interessant ist auch die Frage, ob und wie Räuber koevolutiv darauf reagiert haben.

### 7.3.3. Wachstum antarktischer Mollusken

#### 7.3.3.1. Wachstum als Teil der Energiebilanz

Die Energie-Bilanz eines Organismus läßt sich durch folgende Gleichungen beschreiben (vgl. CRISP, 1984 in HOLME & McINTYRE, 1984):

|       |   |              |        |   |                                                  |
|-------|---|--------------|--------|---|--------------------------------------------------|
| $N_E$ | = | $ES_E + A_E$ | $N_E$  | - | aufgenommene Energie                             |
|       |   |              | $ES_E$ | - | abgegebene Energie durch Exkretion und Sekretion |
| $A_E$ | = | $M_E + P_E$  | $A_E$  | - | Assimilations-Energie                            |
|       |   |              | $M_E$  | - | metabolisch genutzte Energie                     |
| $P_E$ | = | $W_E + R_E$  | $P_E$  | - | Produktions-Energie                              |
|       |   |              | $W_E$  | - | Wachstums-Energie                                |
|       |   |              | $R_E$  | - | Reproduktions-Energie                            |

Eine grobe Energiebilanz-Abschätzung von Gastropoden läßt sich prozentual ausdrücken\* :

$$N_E (100\%) = ES_E (60\%) + M_E (35\%) + W_E (4\%) + R_E (1\%)$$

Die größte Menge der assimilierten Energie wird metabolisch verbraucht, so daß Wachstum und Reproduktion hauptsächlich von der Quantität und Qualität der aufgenommenen Nahrung und der Respirations-Rate abhängen.

#### 7.3.3.2. Einfluß der Temperatur auf das Wachstum und die Karbonat - Ausfällung

In einer grundlegenden Arbeit zur Physiologie polarer Evertibraten stellt CLARKE (1983) die Auswirkungen des polaren Lebensraumes auf die obigen Energiebilanz-Größen dar. Der Autor zeigt, daß das allgemein langsame Wachstum und die niedrige Reproduktionsrate vieler polarer Evertibraten entgegen früheren Meinungen (s. z.B. EVERSON, 1977) nicht durch einen höheren metabolischen Energieaufwand hervorgerufen wird, sondern Ausdruck einer niedrigeren konsumierten Energiemenge ( $N_E$ )

\* Anhand von Datenmaterial verschiedener Autoren zur Energiebilanz von 8 Prosobranchia- und Opisthobranchia-Arten aus gemäßigten/tropischen Gewässern, aus HUGHES (1986).

ist. Folgende biochemisch/physiologische Gründe gibt CLARKE (1983) als mögliche Erklärungen für das langsame Wachstum an:

- 1) Das Wachstum wird von einer bis dato unbekannten, direkt temperatur-abhängigen Reaktion in der Protein-Synthese gesteuert, die nicht umgangen werden kann.
- 2) Das Wachstum ist über die Protein-Synthese mit dem Metabolismus gekoppelt. Jede Senkung des Metabolismus als Anpassung an den Lebensraum hätte eine Verringerung der Wachstums-Rate zur Folge.
- 3) Das Wachstum ist unabhängig von der Temperatur (=biochemische Adaptation der Proteinsynthese an niedrige Temperaturen) und wird von ökologischen Faktoren des Lebensraumes gesteuert.

Das somatische Wachstum beschalter Mollusken wird häufig, auch in dieser Arbeit, mit der Größenzunahme der kalkigen Schale korreliert. Diese Korrelation trifft für lange Untersuchungszeiträume zu, läßt jedoch eine kurzzeitige Entkopplung zwischen Weichkörper- und Schalenwachstum (z.B. Schalenwachstum in Hungerperioden; Biomasse-Zuwachs in Form von Reservestoffen ohne Schalenwachstum) außer acht (HUGHES, 1986).

Die Molluskenschale besteht zu ca. 90% aus anorganischem  $\text{CaCO}_3$  und ca. 10% organischem Material (Conchiolin). Inwiefern sich die Proteinsynthese des organischen Schalenmaterials limitierend auf das Wachstum antarktischer Mollusken auswirkt, ist unbekannt.

Das generell langsame Wachstum von Organismen mit kalkigen Hartteilen in der Antarktis (s. ARNAUD, 1974; PICKEN, 1985) und der Tiefsee (LIPPS & HICKMAN, 1982) deutet auf eine entscheidende Rolle des  $\text{CaCO}_3$ , dessen Ausfällung bei niedrigen Temperaturen energetisch sehr aufwendig ist (s. CLARKE, 1983).

Neben der direkten Temperaturabhängigkeit der Fällungs-Reaktion wirkt sich die Lage der Kalkkompensationstiefe (CCD) auf das Gleichgewicht der Reaktion aus. Die CCD liegt in den Weltozeanen bei ca. 4000-5000 m Wassertiefe, in antarktischen Gewässern jedoch sehr viel flacher, 500m im Ross Meer und zwischen 700 und 1190 m im Weddellmeer. Abhängig von dem Ursprung und der Hydrographie der Wasserkörper kann die Karbonat-Lösung auch schon in Tiefen von 250 m stattfinden (Daten nach versch. Autoren, aus GROBE, 1986).

Die karbonatlösenden Eigenschaften bodennaher Wasserschichten des östlichen Weddellmeerschelfes äußern sich bei den beschalten Mollusken in Form einer starken Korrosion der älteren Schalenflächen, die nicht mehr vom Periostrakum geschützt sind. Die Korrosion betrifft vor allem die Wirbelbereiche von Muscheln (z.B. bei *Limopsis marionensis*, *Cyclocardia astartoides*, *Poromya antarctica*) und den Apex von Schnecken (z.B. Arten der Fam. *Naticidae*), kann aber auch großflächig, wie bei *Neobuccinum eatoni*, die ganze primäre Skulptur der Umgänge abtragen.

Die bei niedrigen Temperaturen erschwerte Karbonatfällung kann als Erklärung des langsamen Wachstums vieler benthischer Evertibraten mit kalkigen Hartteilen gelten.



Ausnahmen zeigen jedoch, daß eine unkritische Anwendung auf einzelne Taxa nur bedingt möglich ist. Die Kalkröhren von sedentären Polychaeten wuchsen in der Lebendhaltung innerhalb von 2 Jahren auf eine Länge von 10 cm heran. Das Wachstum antarktischer Muscheln ist im Vergleich zu verwandten Arten mit  $\pm$  gleicher Biologie aus gemäßigten Breiten zwar insgesamt langsamer (RALPH & MAXWELL, 1977; PICKEN, 1980b), kann aber während der Juvenilentwicklung gleich groß sein (EMERSON, 1977). Das Gehäuse von *Chlanificula thielei* Powell, 1958 ist auffallend dickwandig und schwer (eigene Beobachtung).

Einige antarktische Taxa scheinen also durchaus in der Lage, den per se hohen Energieaufwand zur Fällung von  $\text{CaCO}_3$  zu überwinden, möglicherweise durch enzymatisch-kinetische Kontrolle des Vorgangs mittels pH- und  $\text{Ca}^{2+}$  Konzentrations- Änderungen in der extrapallialen Flüssigkeit (CLARKE, 1983).

### 7.3.3.3. Zeitlicher Verlauf des Wachstums bei beschalteten Mollusken

Beim Größenwachstum von Schnecken und Muscheln wird neues Schalenmaterial vom Mantelrand an den Rändern der Mündung bzw. der Klappen abgelagert (s. CRENSHAW in LUTZ & RHOADS, 1980). Jedes Zurückziehen des Mantelgewebes aufgrund von Störungen (Schwankungen der abiotischen Faktoren, Hungerperioden etc.) unterbricht diesen Vorgang. Ähnlich wie bei Baum-Jahresringen lassen sich bei Mollusken im Schalenquerschnitt die zeitliche Abfolge und Intensität des Schalenwachstums sowie Störungseinflüsse anhand des Abstandes der mikroskopischen Wachstumsringe /-bänder verfolgen (LUTZ & RHOADS, 1980). Im Fall von eulitoralen Muscheln spiegelt sich sogar die gezeitenabhängige Änderung des Wasserstandes in den Wachstumsringen wider und ermöglichen eine Altersdatierung der Individuen (RICHARDSON *et al.*, 1980).

Auch antarktische Mollusken wie z.B. *Parmaphorella mawsoni* oder *Cyclocardia astartoides* zeigen mikroskopische Wachstumsringe. Im Gegensatz zu eulitoralen Arten läßt sich die Abfolge und der Abstand der Ringe keiner bisher bekannten Periodizität des Lebensraumes (z.B. saisonaler Nahrungseintrag) zuordnen. Da unbekannt ist, wieviel Zeit 'in einem Band steckt' und ob gleich breite Zuwachsringe auch die gleiche Ablagerungs-Zeitspanne beinhalten, läßt sich das Individualalter mit dieser Methode bis dato nicht ermitteln.

Alters- und Wachstumsangaben anhand ähnlicher Methoden von antarktischen Mollusken ohne Angabe und Überprüfung von Auslösefaktoren der Ringbildung, wie z.B. bei *Adamussium colbecki* (s. RALPH & MAXWELL, 1977) oder *Patinigera (Nacella) concinna* (s. PICKEN, 1980b), sind zweifelhaft (RICHARDSON, 1979; STOCKTON, 1984).

Das zeitliche Wachstum von Mollusken kann in folgende Kategorien eingeteilt werden:

- |                         |          |
|-------------------------|----------|
| - Kontinuierliches      | Wachstum |
| - periodisch/saisonales | Wachstum |
| - determiniertes        | Wachstum |
| - nicht determiniertes  | Wachstum |

Alle bisherigen Untersuchungen an antarktischen Evertebraten zeigen ein periodisches Wachstum der Taxa, das von den meisten Autoren mit der Saisonalität der Umweltfaktoren, der Primärproduktion und dem Nährstoffeintrag in den Lebensraum begründet wird (CLARKE, 1983; WHITE, 1984; PICKEN, 1985). Besonders charakteristisch ist saisonales Wachstum bei antarktischen Litoral-Mollusken ausgeprägt. *Lissarca miliaris* und *Laevilacunaria antarctica* wachsen nur während der Sommer-Monate, im Winter sinkt das Wachstum beider Arten auf Null (RICHARDSON, 1979; PICKEN, 1979).

Determiniertes Wachstum, d.h. das Einstellen des Wachstums mit Erreichen der Geschlechtsreife, ist bei Mollusken selten ausgeprägt (SEED in LUTZ & RHOADS, 1980). Bei Gastropoden äußert sich ein determiniertes Wachstum in einer Verdickung des Mündungsrandes (HUGHES, 1986), wie z.B. bei *Nucella lapillus* (Nordische Purpurschnecke). Eine ähnliche Morphologie tritt bei den Gastropoden des Weddellmeeres nur bei *Probuccinum tenuistriatum* in Form eines Doppelwulstes der Mündungs-Außenlippe (s.Tafel V/10a,b) auf, bei allen anderen Arten kann von einem nicht determinierten Wachstum ausgegangen werden.

Der generelle zeitliche Wachstumsverlauf von Mollusken ist sigmoid (SEED in LUTZ & RHOADS, 1980; HUGHES, 1986), d.h. das relative Wachstum (Zuwachs pro Zeiteinheit) ändert sich im Laufe der Ontogenese.

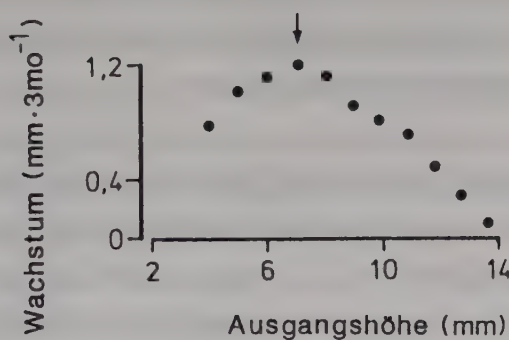


Abb. 7.13. Wachstumsverlauf bei Gastropoden am Beispiel von *Littorina nigrolineata* (leicht verändert aus HUGHES, 1986).

Zwei Wachstumsphasen lassen sich unterscheiden:

- lineares Wachstum
- asymptotisches Wachstum

Nach der Larvalentwicklung steigt das relative Wachstum der Schale kurzzeitig linear an und sinkt nach einem Umkehrpunkt in der frühen Juvenilentwicklung asymptotisch gegen Null.

Nur der asymptotische Wachstumskurvenverlauf kann bei Muscheln und Schnecken durch die von Bertalanffy-Gleichung beschrieben werden (SEED in LUTZ & RHOADS, 1980; HUGHES, 1986).

#### 7.3.3.4. Juvenilwachstum in der Lebendhaltung

Bei dem Wachstum juveniler Stadien in der Lebendhaltung entspricht die zur Produktion verwendete Energiemenge der Wachstums-Energie ( $P_E = W_E$ ), da die Juvenilen im Untersuchungszeitraum nach dem Schlupf noch keine Energie zur Bildung von Geschlechtsprodukten ( $R_E$ ) aufwenden.

Die Korrelation von Embryonalschalen-Größe und Zuwachsrates, d.h. große Schlüpflinge zeigen einen geringeren Zuwachs als kleinere Schlüpflinge, bei *Philine alata* und *Philobrya sublaevis* deuten darauf hin, daß die frühen Juvenilstadien Energievorräte aus der Embryonal- und Larvalentwicklung aufzehren. Unter natürlichen Bedingungen können die frisch geschlüpften Juvenilen somit zumindest einige Wochen ohne Nahrungszufuhr überdauern. Diese Energieverwertung kann einerseits als Anpassung an die zeitliche Variabilität des periodischen Nahrungseintrags (Abhängigkeit der Primärproduktion von eisfreien Arealen und somit von den klimatischen Bedingungen) gewertet werden, andererseits könnte sie den Juvenilen eine mehrwöchige Ausbreitungsphase ohne Probleme mit der Nahrungsbeschaffung ermöglichen (s.Kap. 7.4.).

Die Energievorräte reichen bei *P. alata* mindestens für 4,5 Monate, da die Juvenilen während des Untersuchungszeitraumes (s.Kap. 6.1.5.) keine Nahrung aufnahmen. Die filtrierenden Juvenilen von *P. sublaevis* und *Trichoconcha mirabilis* nahmen zwar die angebotene Algennahrung auf, unbekannt ist jedoch, in welchem Maße sie die Algen als zusätzliche Energiequelle nutzten, d.h. ob Quantität und Qualität (=energetische Verwertbarkeit) natürlichen Bedingungen entsprach.

*P. alata*, *T. mirabilis* und *P. sublaevis* zeigen ein lineares Wachstum während der ersten Wochen nach dem Schlupf, entsprechend dem o.g. frühen sigmoiden Wachstumsverlauf. Bei *P. alata* sinkt das Wachstum nach ca. 2 Monaten auf nahezu Null, *P. sublaevis* erreicht den Umkehrpunkt nach 2,5 Monaten. Bei *T. mirabilis* konnte der Übergang lineares/asymptotisches Wachstum nicht beobachtet werden, die Schwankungen des Zuwachses gegen Ende des Untersuchungszeitraumes deuten einen Umkehrpunkt ca. 4,5 Monate nach dem Schlupf an.

Die Interpretation der absoluten Größenzunahme der Juvenilen wird erschwert durch fehlende methodisch vergleichbare Literaturdaten und den ungeklärten Einfluß der Hälterungsbedingungen auf die Juvenilen. Bei *Nuttalochiton mirandus* und *T. mirabilis* verdeckt die intraspezifische Größenvariabilität der Schlüpflinge das Wachstum der Juvenilen. Bei *T. mirabilis* ist zwar ein linearer Zuwachs der Mündungsauslenkungsrippe zu verzeichnen, der Zuwachs ist jedoch so gering, daß sich die Größe in bezug auf die Hauptachsen (Höhe und Breite) des spiraligen Gehäuses im Untersuchungszeitraum nicht signifikant ändert.

Aufgrund der ohrförmigen Mündungsmorphologie von *P. alata* äußert sich der Juvenilzuwachs dieser Art auch in einem geringen Wachstum der Gehäuseshöhe. Während der linearen Wachstumsphase vergrößert sich die Gehäusehöhe der Juvenilen innerhalb von 2 Monaten nach dem Schlupf von ca. 540 µm auf 660 µm.



Das Juvenilwachstum von *P. sublaevis* kann mit den Ergebnissen der methodisch ähnlichen Wachstumsuntersuchungen an der Muschel *Lissarca miliaris* (Philippi, 1845) verglichen werden, die RICHARDSON, 1979 auf Signy Island, Süd Shetland Inseln, erzielte.

Das postlarvale, lineare Wachstum von *L. miliaris* vollzieht sich in den Sommermonaten über ca. 140 Tage nach dem Schlupf. Die Längenzunahme der Tiere beträgt in diesem Zeitraum ca.  $30 \mu\text{m} \cdot \text{Woche}^{-1}$ . Bei *P. sublaevis* vollzog sich das lineare Wachstum über ca. 80 Tage nach dem Schlupf, wobei die Länge der Juvenilen von ca.  $780 \mu\text{m}$  auf  $860 \mu\text{m}$  zunahm. Die durchschnittliche Längenzunahme betrug  $8,3 \text{ mm} \cdot \text{Woche}^{-1}$ , ist also ca. 3,6 mal geringer als die von *L. miliaris*.

Der Vergleich der postlarvalen Zuwachsraten der o.g. antarktischen Arten mit Wachstumsangaben von Gastropoden und Bivalven aus gemäßigten oder tropischen Breiten ist schwierig. Das lineare Wachstum letzterer vollzieht sich in einem sehr kurzen Zeitraum nach dem Schlupf, bei einigen Bivalven sogar schon vor dem Übergang zur benthischen Lebensphase. Längen/Häufigkeits - Analysen und daraus abzuleitende Wachstumskurven können methodisch das postlarvale Wachstum nicht oder kaum erfassen, sie drücken in den meisten Fällen nur den asymptotischen Wachstumsverlauf (durch die von Bertalanffy-Gleichung) aus.

Der wöchentliche Zuwachs von juvenilen Gastropoden aus gemäßigten Breiten während der linearen Wachstumsphase beträgt bei *Littorina nigrolineata* 63 bis  $100 \mu\text{m}$ , *Monodonta lineata* 250 bis  $330 \mu\text{m}$  und bei *Ceridium nodosum* 450 bis  $1375 \mu\text{m}$  (Angaben versch. Autoren aus HUGHES, 1986). Die in indischen Gewässern verbreitete Auster *Ostrea madrasensis* wächst in dieser Phase mit ca.  $750 \mu\text{m} \cdot \text{Woche}^{-1}$  (RAO & NAYAR, 1956). Die Zuwachsraten dieser Arten sind somit um Größenordnungen höher als die der antarktischen Species. Trotz der Einschränkung, daß es sich bei den Beispielen aus den gemäßigten/tropischen Breiten im Vergleich mit den hier untersuchten antarktischen Arten nicht um nah verwandte Taxa mit  $\pm$  gleichem Lebensformtyp handelt, muß man von einem stark verlangsamten Juvenilwachstum der antarktischen Arten ausgehen.

Ein entsprechendes Ergebnis zeigt der rein zeitliche Vergleich der juvenilen Größenzunahme ohne Berücksichtigung des Wachstumsverlaufs. Die Muschel *Tellina fabula* wächst in 2 Monaten nach der Ansiedlung um ca. 300 -  $330 \mu\text{m}$  (BOSELNANN, pers.Mittl.), *Venus striatula* im gleichen Zeitraum sogar um  $1000 \mu\text{m}$  (MUUS, 1973). *Philobrya sublaevis* wuchs in den ersten beiden Monaten nach dem Schlupf um ca.  $66 \mu\text{m}$ .

#### 7.3.3.5. Adult-Wachstum in der Lebendhaltung

Adulte Tiere nützen die Reproduktions-Energie für Wachstum und Reproduktion ( $P_E = W_E + R_E$ ). Ungünstige Umweltverhältnisse senken den Anteil der Produktion in der Energie-Bilanz und verschieben das Verhältnis  $W_E/R_E$  zugunsten der Reproduktion (SEED in RHOADS & LUTZ, 1980; HUGHES, 1986). Diese Tatsache kann zumindest teilweise das Verhalten (geringes Wachstum/ kein Wachstum) der adulten Mollusken in der Lebendhaltung erklären. Beispiele für ein Verschieben des Verhältnisses  $W_E/R_E$  sind Individuen von *Trophon sp.1* (2Ex.) und *Aforia magnifica* (1Ex.). Beide Arten konnten

nicht ernährt werden. Die Individuen von *Trophon sp.1* produzierten während der Hälterung mehrere Eigelege, ein Gehäusewachstum war im Untersuchungszeitraum vom 29.7.87-27.7.88 nicht festzustellen. Das Exemplar von *A. magnifica* wuchs in den ersten 2 Wochen der Untersuchung um 2,7 mm, stellte danach das Wachstum ein und starb im August 1988 nach der Ablage eines Eigeleges (Tafel VII/8c).

Die Methode der Schalenmarkierung durch Anschleifen des Schalenrandes nach EKARATNE & CRISP (1982) hat sich bei den untersuchten antarktischen Schnecken und Muscheln bewährt. Die Ergebnisse des 2-jährigen Versuchs (Kap. 6.2., Tab. 6.3.) spiegeln die art- und individuenabhängigen Auswirkungen der Hälterungsbedingungen wider.

Bei allen Individuen von *Parmaphorella mawsoni* war kein Wachstum festzustellen. Dieses Ergebnis ist für mich genauso rätselhaft wie die Mortalitätsrate von *P. mawsoni*. Über den gesamten Zeitraum des Experiments hinweg traten ohne erkennbare Gründe tote Exemplare auf, obwohl die Art Algenrasen von den Aquarienwänden abweidet (Kotschnüre!). Die Mortalität kann weder mit Alter und Größe der Tiere noch mit der Hälterungsdauer oder der Besatzdichte korreliert werden. Ein markiertes Exemplar lebte über 2 Jahre, während gleich große Artgenossen von der selben Station und im selben Aquarium gehältert schon nach 6 bis 10 Monaten starben.

Das Wachstum der markierten Exemplare von *Limatula hodgsoni* zeigt individuenspezifische Unterschiede, obwohl das Verhalten aller Tiere (Nestbau, Abgabe von Pseudofaecies) in den Aquarien gleich war. 4 Tiere wuchsen nicht und starben vor Versuchsende, 2 Tiere produzierten einen geringen Schalenzuwachs. Die Schuppen auf den Radiärrippen des Zuwachses sind im Vergleich zu den unter natürlichen Bedingungen gebildeten Klappenflächen ca. 2,4 mal enger angeordnet. Eine ähnliche Auswirkung der Hälterungsbedingungen zeigt sich in der Porenanzahl des Zuwachses bei Brachiopoden (Kap. 6.3. Abb. 6.5. Fig. 6).

Das Wachstum der markierten Individuen von *Limopsis marionensis* muß als 'Reparatur'-Wachstum interpretiert werden, das sich auf die Markierungsstelle begrenzt. Ein Zuwachs entlang des gesamten Klappenrandes fand bei *L. marionensis* nicht statt.

Bei der Art *Cyclocardia astartoides* wuchsen nur die beiden kleinsten markierten Individuen. Das fehlende Wachstum der 4 größeren Exemplare kann mit der o.g. Verschiebung des Verhältnisses  $W_E/R_E$  erklärt werden. Im Gegensatz zu *L. hodgsoni* gleicht bei *C. astartoides* die radiäre und konzentrische Skulptur des Zuwachses der älteren, im Freiland ausgebildeten Klappenmorphologie, Unterschiede treten nur in der Färbung beider Flächen auf.

Die Abstände der Zuwachslinien zeigen für das abgebildete Exemplar zeitliche Wachstumsschübe, die keinem äußeren Hälterungseinfluß, z.B. Schwankungen im Nahrungsangebot, zugeordnet werden können. Die Ausbildung eines Wachstumringes ist folglich nicht zwingend mit dem Nahrungseintrag gekoppelt, ein Hinweis, daß Altersangaben antarktischer Mollusken anhand von Wachstumsringen nur unter Vorbehalt gelten können (s. Kap. 7.3.3.3.).



Die zur Ermittlung des zeitlichen Schalenzuwachses photographierten adulten Schnecken stellten nach ca. 2 Wochen das Wachstum ein. Nach diesem Zeitpunkt trat während des 1-jährigen Untersuchungszeitraumes kein weiterer Wachstumsschub auf. Bei den photographierten Arten *Aforia magnifica*, *Pontiothauma ergata* und *Bathydromus thielei* handelt es sich um Nahrungsspezialisten, die keine Nahrung in den Aquarien annahmen. Das Gehäusewachstum vollzog sich also durch Zehrung von Reservestoffen, die die Tiere noch ca. 9 Monate nach dem Fang hatten. Inwiefern solche Wachstumsschübe auch unter natürlichen Bedingungen auftreten, ist nicht bekannt.

Eine deutliche Aussage läßt sich anhand Zeitdauer und Intensität des Wachstumsschubes treffen:

Das schnelle Wachstum der Tiere innerhalb eines kurzen Zeitraumes beweist, daß das Wachstum nicht direkt temperaturabhängig ist. Die physiologisch/enzymatischen Reaktionen der Karbonat-Fällung und Anlagerung sowie der Aufbau des organischen Schalenmaterials werden also nicht von einer unbekannten, temperaturabhängigen Reaktion in der Protein-Synthese limitiert (s. Hypothese 1 nach CLARKE, 1983 in Kap. 7.3.3.2.).

Auch eine Kopplung von Protein-Synthese und Metabolismus (s. Hypothese 2 nach CLARKE, 1983) ist für die genannten Arten unwahrscheinlich. Würde diese Hypothese zutreffen, so hätte sich der Metabolismus der Tiere während des Wachstumsschubes erheblich erhöhen müssen. Aufgrund des Hungerzustandes der Tiere ist eine solche Erhöhung des Metabolismus kaum anzunehmen.

Als Resümée der Wachstums-Versuche lassen sich folgende Aussagen treffen:

- 1) Frisch geschlüpfte Juvenile der untersuchten Arten besitzen Energievorräte aus der Embryonal- und Larvalentwicklung, die es ihnen ermöglichen, mehrere Wochen nach dem Schlupf ohne Nahrungsaufnahme zu überdauern.
- 2) Das Juvenil-Wachstum verläuft nach dem Schlupf für ca. 2 - 2,5 Monate linear und entspricht dem allg. bei Mollusken ausgeprägten sigmoidalen Wachstumsverlauf.
- 3) Das Juvenilwachstum der hochantarktischen Arten aus dem Weddellmeer verläuft langsamer als bei hinsichtlich der Biologie vergleichbaren antarktischen Arten aus nicht hochantarktischen Gebieten (Antarktische Halbinsel + vorgelagerte Inseln).  
Die juvenilen Zuwachsraten der untersuchten Arten sind um Größenordnungen kleiner als bei Arten aus gemäßigten und tropischen Breiten.
- 4) Die physiologischen Reaktionen des Schalenwachstums und der Karbonatausfällung sind nicht direkt von der Umgebungstemperatur abhängig.
- 5) Altersangaben anhand der Schalengröße und der Zuwachsraten lassen sich bei antarktischen Mollusken mit der verwendeten Methodik der Lebendhaltung nicht exakt ermitteln.



#### 7.4. Juvenile als Ausbreitungs-Stadien beschalter, antarktischer Mollusken: eine Hypothese

Zum Abschluß der Diskussion möchte ich auf eine Frage eingehen, die mich seit Beginn dieser Arbeit beschäftigt:

**Wie verbreiten sich antarktische Mollusken ?**

Die zoogeographische Analyse (Kap. 4.3.3.) zeigte, daß bei den Bivalven viele Arten circumpolar, bei den Gastropoden ein hoher Prozentsatz circum-hochantarktisch verbreitet ist. Disjunkte Verbreitungen von einigen Arten sind wahrscheinlich auf deren mangelnde Bearbeitung zurückzuführen.

**Als Hypothese nehme ich an, daß frisch geschlüpfte Juvenile als Ausbreitungsstadien antarktischer Mollusken dienen.**

Direkte Beobachtungen mittels UW-Kameras und erste Auswertungen von Strömungsmessern zeigen, daß in bodennahen Wasserkörpern Strömungen mit z.T. hohen Geschwindigkeiten auftreten können.

THORSON (1936) und PICKEN (1980b) nehmen an, daß diese Strömungen nicht pelagische Fortpflanzungsstadien wie Eier und Larven benthischer Evertabraten verfrachten.

Das in der Lebendhälterung beobachtete Ablachverhalten von *Nuttalochiton mirandus* ist ein Beispiel für diese Form der Ausbreitung:

Die adulten Tiere kriechen gerichtet an hochgelegene, strömungsexponierte Stellen und geben ihre Geschlechtsprodukte direkt in das Wasser ab. Damit werden die dotterreichen Eier verdriftet.

Wie jedoch breiten sich ovipare Schnecken mit intracapsulärer Entwicklung und ovovivipare Muscheln aus?

Epizoochorie (=Verbreitung auf oder an Tieren) von Eigelegen ist zwar bei antarktischen Schnecken nachgewiesen (HEDGPETH, 1964) muß aber eher als Ausnahme denn als Regel gewertet werden.

Für die Annahme, daß frisch geschlüpfte Juvenile mit demersalen Strömungen verdriftet werden, sprechen direkte Lebendhälterungsbeobachtungen und indirekte Hinweise anhand des Probenmaterials.

Die Juvenilen von *Trichoconcha mirabilis* kriechen sofort nach dem Schlupf negativ geotaktisch an die höchste Stelle im Aquarium. Für Juvenile von *Philobrya sublaevis* wird eine passiv schwebende oder aktiv schwimmende (?) Fortbewegung angenommen (Kap. 6.1.2.).

Die Juvenilschalen antarktischer Mollusken sind sehr dünn, z.T. kaum verkalkt, und selbst bei großen Schlupfstadien von Gastropoden ist das Gewichtsverhältnis Gehäuse zu Weichkörper aufgrund des paucispiralen Protoconchs stark zugunsten des Weichkörpers verschoben. Somit ist die Ausbildung einer kalkigen Embryonalschale kaum als Nachteil für Verdriftung zu erachten.

Die Wachstumsversuche haben gezeigt, daß die Schlüpflinge vieler Arten Energievorräte besitzen, die es ihnen ermöglichen, einige Wochen lecitotroph zu leben. Treten diese Reservestoffe in Form von Lipi-

den auf, die in hohen Gewichtsprozenten in Eiern von benthischen Evertibraten nachgewiesen sind (CLARKE, 1983) und auch für das antarktische Zooplankton eine entscheidende Bedeutung besitzen (HAGEN, 1988), so hätte das eine Senkung der Gesamtkörperdichte zur Folge. Der oben genannte Zeitraum von ca. 2 Monaten könnte zugleich die Dauer der demersalen Drift angeben. Durch die Zehrung der Energievorräte würde der Auftrieb verringert und die Juvenilen zu Boden sinken.

Das sehr fleckenhafte Auftreten der Mollusken-Arten im Weddellmeer stützt ebenfalls die o.g. Hypothese. Epibenthische Muscheln siedeln fast ausschließlich auf lebendem, biogenem Substrat.

Als Beispiele können die beiden häufigsten Muschelarten des Weddellmeeres dienen. *Philobrya sublaevis* und *Lissarca notorcadensis* treten mit nur wenigen Individuen (max. 10-15 Exemplare) unterschiedlicher ontogenetischer Stadien epizooisch an z.B. Hydrozoen-Stöcken oder Polychaeten-Röhren auf. Ein besonderes Mikrohabitat für *L. notorcadensis* sind Stacheln von Lanzen-Seeigeln, die die Art in hohen Individuenzahlen (mehrere Hundert Exemplare) dicht besiedelt. Beide Arten betreiben Brutpflege, die bei jedem Fortpflanzungszyklus von einem Weibchen entlassene Juvenilanzahl beträgt ca. 150 Exemplare bei *P. sublaevis* und ca. 7-10 Exemplare für *L. notorcadensis* (nach einer Zeichnung von EGOROVA, 1982).

Es stellt sich die Frage, wie die beiden Arten geeignetes, biogenes Substrat "finden". Wie kann *P. sublaevis* räumlich weit getrennte Substrate, wie z.B. in der Südlichen Grabengemeinschaft, erreichen? Auf welchem Wege erfolgt die Initialbesiedlung junger Seeigel durch *L. notorcadensis*?

Eine aktive, kriechende Besiedlung durch Adulttiere ist zwar in räumlich engen epibenthischen Faunengemeinschaften möglich, muß aber für weit (mehrere Hundert Meter) auseinanderliegende Substrate ausgeschlossen werden.

**Eine demersale Drift der im Überschuß produzierten Juvenilen könnte eine Erklärung für die obigen Fragen sein.**

Die o.g. Hypothese liefert auch Erklärungsansätze für die allg. Verbreitungsmuster antarktischer Molluskenarten.

Der antarktische Kontinent ist ca. doppelt so groß wie Australien, die Länge der Küstenlinie beträgt ca. 38.000 km. Angesichts dieser Dimensionen, der gezeigten Verbreitungen und des nicht-pelagischen Reproduktionsmodus der meisten antarktischen Mollusken ist die Anzahl der aus subantarktischen und antarktischen Gewässern gemeldeten Arten mit ca. 850 Species (POWELL, 1960) gering.

**Warum gibt es nicht mehr antarktische Molluskenarten?**

Das Konzept der allopatrischen Artaufspaltung aufgrund der räumlichen Trennung und genetischer Isolation von Populationen gilt auch für die Antarktis. Selbst wenn einige Gruppen der antarktischen Malakofauna mit ca. 22 Millionen Jahren (LIPPS & HICKMAN, 1982) erdgeschichtlich gesehen jung und die Arten aufgrund der langsamen Generationsfolge (bedingt durch hohes Individualalter) konservativ in bezug auf artabgrenzende, morphologische Differenzierungen sein sollten, müßten doch durch Spezia-

tionsvorgänge mehr Taxa pro übergeordneter Kategorie (s.Kap. 7.1. Tab. 7.2.) zu erwarten sein. Der im Pleistozän mehrfach aufgetretene Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten und die damit zusammenhängende Wiederbesiedlung der Schelfgebiete, sei es aus Rückzugsarealen in größeren, bathyalen Tiefen (slope-fauna) oder aus lokalen, nicht von den Eisvorstößen betroffenen Glazialrefugien, sollte die räumliche/genetische Isolation von Fortpflanzungsgemeinschaften und die Ausbildung von neuen Arten fördern.

Ein Genfluß zwischen den allopatrisch-disjunkten Populationen antarktischer Mollusken ist also zu fordern, wenn man die geringe Artenzahl erklären will.

In der Literatur (DAYTON et al., 1969; 1970; GRUZOV, 1977) wird unter diesem Gesichtspunkt häufig auf die Verdriftung von ontogenetischen Stadien mittels Makroalgen oder sogar adulter Tiere durch Ankereisbildung eingegangen. Diese Ausbreitungsmodi treffen jedoch nur für litorale Faunenelemente der Flachwasserbereiche zu. Es kann also nur der Genfluß bei Arten erklärt werden, die sowohl in diesem Ökosystem als auch in größeren Wassertiefen vorkommen. Für das östliche Weddellmeer müßten solche per Eisdrift verfrachteten Benthosorganismen aufgrund der Bathymetrie und Küstenausprägung große Entfernungen überwinden, zumal die durch die Ostwinddrift zu berücksichtigenden Einzugsgebiete (Dronning Maud Land, Enderby Land) ebenfalls reine Schelfeisküsten besitzen.

Für Mollusken-Arten, die nur unterhalb der euphotischen Zone oder der von der Ankereis-Bildung betroffenen Wassertiefen auftreten, könnten **demersal driftende, beschalte Juvenil-Stadien den Genfluß zwischen allopatrisch-disjunkten Fortpflanzungsgemeinschaften aufrecht erhalten.**

Der Übertragbarkeit dieses Denkansatzes auf alle Mollusken oder sogar andere benthische Organismengruppen sind Grenzen gesetzt (vgl. DUNBAR, 1977).

Innerhalb der Schnecken und Muscheln zeigen einige Taxa wie z.B. die Gatt. *Prosipho* (Fam. **Buccinidae**) eine erhöhte (adaptive?) Radiation und Speziation, die morphologische Plastizität von weitverbreitenden antarktischen Taxa wie *Neobuccinum eatoni* und *Limopsis marionensis* weist auf eine beginnende geographische Rassenbildung bzw. Artaufspaltung hin.

Weitere Untersuchungen, vor allem kontinuierliche Probennahmen in bodennahen Wasserschichten, müssen zeigen, welchen Gültigkeitsrahmen die Ausbreitung von antarktischen Arten anhand juveniler Driftstadien hat.



## 8. Danksagung

Mein erster Dank gilt allen Crew-Mitgliedern von FS 'Polarstern', die mich während meiner 9-monatigen Bordzeit unterstützten und zu jeder Tages- und Nachtzeit bezüglich Probennahme und Lebendhaltung hilfsbereite Ansprechpartner waren. Nur durch ihre unermüdliche Einsatzbereitschaft war diese Arbeit überhaupt möglich !

Techniker und Angestellte der Sektionen Logistik, Einkauf und Haustechnik/Werkstatt des AWI halfen mir mit Rat und Tat bei der Organisation der Expeditionen und ermöglichten auch noch Änderungen und Bestellungen 'in letzter Minute'. Dafür möchte ich mich bedanken.

Weitere technische Assistenz erhielt ich von Rita Fröhling und Ute Bock (Rasterelektronen-Mikroskopie) sowie von Klaus Haupt, der mir wertvolle Anregungen und Ratschläge zur Lösung technischer Probleme gab und viele meiner Ideen realisierte. Ohne seine Hilfe wäre die Lebendhaltung antarktischer Mollusken im AWI nicht durchführbar gewesen. Als Dank dafür versuche ich mir nach der Doktorarbeit das Rauchen abzugewöhnen !

Zahlreiche in- und ausländische Wissenschaftler trugen durch ihre Diskussions- und Hilfsbereitschaft während gemeinsamer Bordzeiten auf FS 'Polarstern' und meinen Auslandsaufenthalten in Cambridge und Ost-Berlin zu dem Gelingen dieser Arbeit bei.

Prof. W.E. Arntz, Dr. D. Gerdes, Dr. H. Wägele, Dipl. Biol. M. Klages und E. Mizdalski überließen mir Material zur Bearbeitung bzw. halfen beim Sortieren der Fänge. Ihnen gilt mein besonderer Dank.

Für die wissenschaftliche Betreuung der Arbeit danke ich Prof. W.E. Arntz. Trotz der vielen anderen Verpflichtungen fand er immer Zeit, mich als Doktorvater bei der Durchführung meiner Arbeit zu unterstützen.

Für die Durchsicht des Manuskriptes und die kritischen Ratschläge danke ich Dr. S. Schiel, Dr. J. Gutt und Dipl. Biol. M. Klages. Ihnen und allen Freunden in den verschiedenen Sektionen ist es zu verdanken, daß am AWI nicht nur ein wissenschaftliches sondern auch menschliches Arbeitsklima herrscht.

Claudia Riemenschneider danke ich für die Hilfe bei der Gestaltung des Outfits der Arbeit. Ihrer aufopferungsvollen und sehr geduldigen Hilfsbereitschaft, vor allem bei den Verbesserungen und nachträglichen Änderungen, ist es zu verdanken, daß auch schwierige computertechnische Probleme gelöst wurden.

Last but not least möchte ich mich bei meiner Mutter, meinen Familienangehörigen und Marburger Freunden bedanken, die jederzeit in allen Belangen für mich da waren und darauf achteten, daß ich vor lauter Wissenschaft nicht den Bezug zur Realität verlor.

Die Arbeit wurde von Juni 1987 bis Juni 1989 aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Schwerpunktprogramm "Antarktisforschung") gefördert.

9. Literatur-Verzeichnis

- ABBOTT, R.T. (1979): American Seashells. Van Nostrand Reinhold Company - New York. 2: 663 pp.
- ABBOTT, R.T. & S.P. DANCE (1983): Compendium of Seashells. E.P. Dutton, Inc.: 411 pp.
- ALLEN, J.A. (1979): The adaptation and radiation of deep-sea Bivalves. *Sarsia*, 64 (1-2): 19-27
- ARNAUD, P.M. (1964): Echinodermes littoraux de Terre Adélie (Holothuries exceptées) et Pélécypodes commensaux d'Echinides antarctiques. Expéditions Polaires Françaises (Missions Paul-Emile Victor), 258: 70 pp.
- ARNAUD, P.M. (1965a): Pélécypodes, Amphineures et Scaphopodes antarctiques des XIème et XIIème expéditions françaises en Terre Adélie. Recl Trav. Sta. Mar. Endoume, Fac. Sci. Mars. 52: 207-214
- ARNAUD, P.M. (1965b): Nature de l'étagement du benthos marin algal et animal dans l'Antarctique. C.R. Acad. Sc. Paris, 261: 265-266
- ARNAUD, P.M. & J.C. HUREAU (1966): Régime alimentaire de trois Téléostéens Nototheniidae antarctiques (Terre Adélie). Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 66 (1368): 24 pp.
- ARNAUD, P.M., F. ARNAUD & J.C. HUREAU (1967): Bibliographie générale de biologie antarctique et subantarctique. C.N.F.R.A., 18: 180 pp.
- ARNAUD, P.M. (1970): Frequency and ecological significance of necrophagy among the benthic species Antarctic coastal waters. In: Antarctic Ecology, 1: 259-267
- ARNAUD, P.M. (1972a): Sur une petite collection de Gastéropodes Prosobranches et Pélécypodes de l'Ile Petermann (Antarctique). Tethys, 4 (2): 429-436
- ARNAUD, P.M. (1972b): Invertébrés marines des XIIème et XIème expéditions antarctiques françaises en Terre Adélie. 8.-Gastéropodes Prosobranches. Tethys, suppl. 4: 105-134
- ARNAUD, P.M. (1974a): Invertébrés marins des XIIème et XVème expéditions antarctiques françaises en Terre Adélie. 13.-Polyplacophores, Scaphopodes et Pélécypodes. Tethys, 5 (4): 549-560
- ARNAUD, P.M. (1974b): Contribution à la bionomie marine benthique des régions antarctiques et subantarctiques. Tethys, 6(3): 465-656
- ARNAUD, P.M. (1975): Bottom life under Antarctic ice shelves. Nature, 256 (5517): 521 p.
- ARNAUD, P.M. (1976-1978) Observations écologiques et biologiques sur le Volutidae antarctique *Harpovoluta charcoti* (Lamy, 1910) (Gastropoda Prosobranchia). "Haliotis", 7: 44-46
- ARNAUD, P.M. (1977): Adaptations within the Antarctic marine benthic ecosystem. In: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: 135-180
- ARNAUD, P.M. & K. BANDEL (1977): Comments on six species of marine Antarctic Littorinacea (Mollusca, Gastropoda). Tethys, 8 (3): 213-230
- ARNAUD, P.M. & J.J. VAN MOL (1979): Anatomy, ecology and distribution of the Volutidae and Volutomitridae (Gastropoda: Prosobranchia) of the Southern Indian Ocean. Veliger, 22 (1): 19-31
- ARNAUD, P.M. (1979a): Some peculiarities of Southern Ocean Benthos and their bearing on exploitation of its resource. Memorias del Seminario organizado por Unesco, con el auspicio del Gobierno del Uruguay (Montevideo, 9-12 May, 1978). Ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur: 119-123

- ARNAUD, P.M. (1979b): Ecology, biogeography and biological characteristics of macrobenthic Pelecypods of Kerguelen Islands. Mem. Mus. Natl Hist. Nat., Ser. C, Geol.: 221-233
- ARNAUD, P.M. (1985): Bivalves, Gastropods. In: FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Southern Ocean, 1: 95-116
- ARNAUD, P.M., K. JAZDZEWSKI, P. PRESLER & J. SICINSKI (1986): Preliminary survey of benthic Invertebrates collected by Polish Antarctic Expeditions in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica). Pol. Polar Res., 7 (1-2): 7-24
- ARNTZ, W.E., D. BRUNSWIG & M. SARNTHEIN (1976): Zonierung von Mollusken und Schill im Rinnensystem der Kieler Bucht (Westliche Ostsee). Senckenb. Marit., 8 (4/6): 189-269
- BANDEL, K. (1975): Entwicklung der Schale im Lebenslauf zweier Gastropodenarten: *Buccinum undatum* und *Xancus angulatus* (Prosobranchier, Neogastropoda). Biomineralisation Forschungsber., 8: 67-91
- BANDEL, K. (1976a): Egg masses of Caribbean Opisthobranchs from Santa Marta, Columbia. Stud. Neotrop. Fauna Environ., 11: 87-118
- BANDEL, K. (1976b): Morphologie der Gelege und ökologische Beobachtungen an Muriciden (Gastropoda) aus der südlichen Karibischen See. Verhandl. Naturf. Ges. Basel, 85 (1-2): 1-32
- BANDEL, K. (1976c): Spawning, development and ecology of some higher Neogastropoda from the Caribbean Sea of Colombia (South America), Veliger, 19 (2): 176-193
- BANDEL, K. (1982): Morphologie und Bildung der frühontogenetischen Gehäuse bei conchiferen Mollusken. Facies, 7 : 1-198
- BANDEL, K. (1988): Stages in the ontogeny and a model of the evolution of Bivalves (Mollusca). Paläontol. Z., Stuttgart, Band 62, Heft 3/4: 217-254
- BANNASCH, R., K. FEILER & M. RAUSCHERT (1984): Fortsetzung der biologischen Untersuchungen im Gebiet der sowjetischen Antarktisstation Bellingshausen. Geodät. Geophys. Veröff., 1 (11): 38-55
- BARNES, R.D. (1980): Invertebrate Zoology. Saunders College/HRW, 4: 1089 pp.
- BARNES, R.S.K. & R.N. HUGHES (1982): An Introduction to Marine Ecology. Blackwell Scientific Publ.: 339 pp.
- BERGENHAYN, J.R.M. (1937): Antarktische und subantarktische Polyplacophoren. Sci. Res. Norw. Antarct. Exped. (1927-1928), 17: 12 pp.
- BERGH, R. (1886): Report on the Marseniadae collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Rep. Sci. Res. Voy. "Challenger" (1873-1876). Zool., 15: 1-24
- BERRY, R.J. & P.J. RUDGE (1973): Natural selection in Antarctic limpets. Bull. Br. Antarct. Surv., 35: 73-81
- BOUCHET, P. (1976): Mise en évidence de stades larvaires planctoniques chez des Gastéropodes Prosobranchies des étages bathyal et abyssal. Bull. Mus. Natl Hist. Nat., Zool., 3e Ser., 277 (400): 947-971
- BOUCHET, P. (1989): A review of poecilogony in Gastropods. J. Molluscan Stud., Vol. 55(1): 67-78
- BOUCHET, P. & A. WARREN (1979a): Planktotrophic larval development in deep-water Gastropods. Sarsia, 64 (1-2): 37-40
- BOUCHET, P. & A. WARREN (1979b): The abyssal molluscan fauna of the Norwegian Sea and its relation to other faunas. Sarsia, 64 (3): 211-243



- BOYSEN-ENNEN, E. (1987): Zur Verbreitung des Meso- und Makrozooplanktons im Oberflächenwasser der Weddell See (Antarktis). *Ber. Polarforsch.*, 35: 126 pp.
- BULLIVANT, J.S. & J.H. DEARBORN (1967): The fauna of the Ross Sea. Part 5: General accounts, station lists and benthic ecology. *N. Z. Oceanogra. Inst. Mem.*, 32: 77 pp.
- BURNE, R.H. (1920): Mollusca - Part IV: Anatomy of Pelecypoda. *In: Nat. Hist. Rep. Brit. Antarct. Terra Nova Exped.*, 1910, 2 (4): 233-256
- CANTERA, J.R. & P.M. ARNAUD (1984): Les Gastéropodes Prosobranches des Iles Kerguelen et Crozet (sud de l'Océan Indien) comparaison écologique et particularités biologiques. *C.N.F.R.A.*, 56: 169 pp.
- CARCELLES, A.R. & S.I. WILLIAMSON (1951): Molluscos marinos de la Provincia Magellanica. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Buenos Aires. Ciencias Zoológicas. Tomo 2 (5)*: 225-383
- CARCELLES, A.R. (1953): Catálogo de la malacofauna antártica argentina. *Ann. Mus. Nahuel Huapi*, 3: 155-228
- CARMACK, E.C. & T.D. FOSTER (1977): Water masses and circulation in the Weddell Sea. *In: M.J. Dunbar (Ed.). Polar Oceans - Proceedings of the SCAR/SCOR Polar Oceans Conference, Montreal*: 167-177
- CASTELLANOS, Z.J.A. DE (1963): Adiciones a la malacofauna antártica. *Contrib. Inst. Antarct. Argent.*, 80: 11 pp.
- CERNOHORSKY, W.O. (1977): Taxonomy of some southern Ocean Mollusca (Gastropoda) mainly Antarctic and sub-Antarctic. *Rec. Auckl. Inst. Mus.*, 14: 105-120
- CLARKE, A.H. (1961): Abyssal Molluscs from the South Atlantic Ocean. *Bull. Mus. Comp. Zool., Harv. Univ.*, 125 (12): 345-387
- CLARKE, A.H. (1962): Annotated list and bibliography of the abyssal marine Molluscs of the world. *Bull. Nat. Mus. Canada*, 181: 114 pp.
- CLARKE, A.H. (1982): Temperature and embryonic development in polar marine Invertebrates. *Int. J. Invertebr. Reprod.*, 5 (2): 71-82
- CLARKE, A.H. (1983): Life in cold water: the physiological ecology of polar marine ectotherms. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 21: 341-453
- COMMITTEE ON MARINE INVERTEBRATES (1981): Laboratory Animal Management: Marine Invertebrates. National Academy Press, Washington D.C.: 382 pp
- COTTON, B.C. (1937): Loricata. *B.A.N.Z. Antarct. Res. Exped.*, 4b: 9-19
- DANCE, S.P. (1977): Das große Buch der Meeresmuscheln. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart: 304 pp.
- DANCE, S.P. (1986): A history of Shell Collecting. Verlag E.J. Brill: 202-230
- DAYTON, P.K., G.A. ROBILLIARD & A.L. DeVRIES (1969): Anchor ice formation in McMurdo Sound, Antarctica, and its biological effects. *Science*, 163: 273-274
- DAYTON, P.K., G.A. ROBILLIARD & R.T. PAINE (1970): Benthic faunal zonations as a result of anchor ice at McMurdo Sound, Antarctica. *In: M.W. Holdgate (Ed.). Antarctic Ecology, Academic Press, London*, 1: 244-258
- DEACON, G.E.R. (1977): The Southern Ocean: history of exploration. *In: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems*: 15-17
- DELL, R.K. (1956): The archibenthal Mollusca of New Zealand. *Dom. Mus. Bull.*, 18: 235 pp.

- DELL, R.K. (1962): Zoogeography of Antarctic benthic Mollusca. *In*: Biologie Antarctique. Premier Symposium organisé par le S.C.A.R., Paris, 2-8 Septembre: 259-262
- DELL, R.K. (1964): Antarctic and sub-Antarctic Mollusca: Amphineura, Scaphopoda, and Bivalvia. *Disc. Rep.*, 23: 93-250
- DELL, R.K. (1965): Marine Biology. *In*: Antarctica: 129-152
- DELL, R.K. (1966): Benthic faunas of the Antarctic. SCAR - Symposium on Antarctic Oceanography, Santiago, Chile, 13-16 September 1966: 110-118
- DELL, R.K. (1972a): Antarctic Benthos. *Adv. Mar. Biol.*, 10: 1-216
- DELL, R.K. (1972b): Some Mollusca from the vicinity of Mawson Base, Antarctica, resulting from ANARE collections. *Rec. Dom. Mus. (Wellington)*, 8 (1)
- DELL, R.K. (1972c): Notes on nomenclature of some Mollusca from Antarctica and Southern South America. *Rec. Dom. Mus. (Wellington)*, 8 (3): 21-42
- DRESCHER, H.E., G. HUBOLD, U. PIATKOWSKI, J. PLÖTZ & J. VOSS (1983): Das biologische Programm der Antarktis I-Expedition mit FS "Polarstern". *Ber. Polarforsch.*, 12: 34 pp.
- DUNBAR, M.J. (1977): The evolution of polar ecosystems. *In*: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: 1063-1076
- EGOROVA, E.N. (1972a): Some features of the distribution and ecology of Davis Sea Molluscs. *Sovetskaja antarkticheskaja ekspeditsija, 1955. Information Bull.*, Aug. 1973, 8 (6): 344-348
- EGOROVA, E.N. (1972b): New species of Gastropoda (Prosobranchia) from the Davis Sea. *Akademiia nauk SSSR. Zoologicheskii Institut. Issledovaniia fauny morei, 1972*, 19: 383-394
- EGOROVA, E.N. (1982): Molluscs from the Davis Sea (the Eastern Antarctic region). *Biol. Res. Soviet Antarct. Exped.*, 7. NAUKA, Leningrad (USSR). *fauny morej*, 26 (34): 144 pp.
- EGOROVA, E.N. (1984): Gastropods of the Antarctica (Prosobranchia). *La Conchiglia - The Shell. Year XVI, 186-187*: 10-15
- EGOROVA, E.N. (1985): Bivalve Molluscs in Antarctica. *La Conchiglia - The Shell. Year XVI, 188-189*: 18-23
- EKAU, W. (1988): Ökomorphologie nototheniider Fische aus dem Weddellmeer, Antarktis. *Ber. Polarforsch.*, 51: 140 pp.
- EVERSON, I. (1977): Antarctic marine secondary production and the phenomenon of cold adaptation. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., Ser. B*, 279: 55-66
- FLEMING, C.A. (1978): The Bivalve Mollusc Genus *Limatula*: A list of described species and a review of living and fossil species in the Southwest Pacific. *J. R. Soc. N. Z.*, 8 (1): 17-91
- FRETTER, V. & A. GRAHAM (1962): British Prosobranch Molluscs. Printed for the Ray Society, London: 755 pp.
- FÜTTERER, D.K. (1988): Die Expedition ANT VI mit FS "Polarstern" 1987/1988. *Ber. Polarforsch.*, 58: 267 pp.
- GAILLARD, J.M. (1974): Mollusques - deuxième partie: Bivalves. *C.N.F.R.A.*, 35: 15-18
- GALLARDO, V.A. & J.G. CASTILLO (1977): Quantitative studies on the soft-bottom macrobenthic animal communities of shallow Antarctic bays. *In*: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: 361-387



- hr/>
- GALLARDO, V.A. (1987): The sublittoral macrofaunal benthos of the Antarctic shelf. *Environ. Int.*, 13: 71-81
- GIESE, A.C. & J.S. PEARSE (1979): Reproduction of marine Invertebrates. Molluscs - Pelecypods and lesser classes. Academic Press, 5: 369 pp.
- GÖTTING, K.J. (1974): Malakozoologie. Grundriß der Weichtierkunde. Gustav Fischer Verlag Stuttgart: 320 pp.
- GOULD, A.A. (1848): On the shells collected by the United States Exploring Expedition. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 2: 237-239, 251-252
- GROBE, H. (1986): Spätpleistozäne Sedimentationsprozesse am antarktischen Kontinentalhang vor Kapp Norvegia, östliche Weddellsee. *Ber. Polarforsch.*, 27: 121 pp.
- GRUZOV, E.N. (1977): Seasonal alterations in coastal communities in the Davis Sea. *In: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems*: 263-278
- GUTT, J. (1988): Zur Verbreitung und Ökologie der Seegurken (Holothuroidea, Echinodermata) im Weddellmeer (Antarktis). *Ber. Polarforsch.*, 41: 87 pp.
- HADDON, A.C. (1886): Report on the Polyplacophora collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. Sci. Res. Voy. "Challenger" (1873-1976). Zool.*, 15: 1-50
- HAGEN, W. (1988): Zur Bedeutung der Lipide im antarktischen Zooplankton. *Ber. Polarforsch.*, 49: 129 pp.
- HARGENS, A.R. & V. SHABICA (1973): Protection against lethal freezing temperatures by mucus in an Antarctic limpet. *Cryobiology*, 10 (4): 331-337
- HASZPRUNAR, G. (1988): On the origin and evolution of major gastropod groups, with special reference to the Streptoneura. *J. Molluscan Stud.*, Vol. 54 (4): 367-441
- HEDGPETH, J.W. (1964): Notes on the peculiar egg laying habitat of an Antarctic Prosobranch (Mollusca: Gastropoda). *Veliger*, 7 (1): 45-46
- HEDGPETH, J.W. (1969): Introduction to Antarctic zoogeography. *In: Antarctic Map Folio Series - Folio 11, Am. Geogr. Soc. (Washington)*: 1-9
- HEDLEY, C. (1916): Mollusca. *In: Sci. Rep. Austral. Antarct. Exped. (1911-1914). Vol. C, 4 (1)*: 80 pp.
- HEMPEL, G. (1985a): On the biology of polar seas, particularly the Southern Ocean. *In: Gray, J.S. & M.E. Christiansen (Eds.). Marine Biology of Polar Regions and Effects of Stress on Marine Organisms. Proceedings of the 18th European Marine Biology Symposium, University of Oslo, Norway, 14-20 August 1983*: 3-33
- HEMPEL, G. (1985b): Die Expedition ANT III mit FS "Polarstern" 1984/85. *Ber. Polarforsch.*, 25: 222 pp.
- HEMPEL, G. (1987): Die Polarmeere - ein biologischer Vergleich. *Polarforschung*, 57 (3): 173-189
- HOLDGATE, M. (1967): The Antarctic Ecosystem. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., Ser. B*, 252: 363-389
- HOLME, N.A. & A.D. McINTYRE (1984): Methods for the Study of Marine Benthos. Blackwell Scientific Publications. IBP Handbook No. 16: 387 pp.
- HUGHES, R.N. (1986): A Functional Biology of Marine Gastropods. Croom Helm, London: 245 pp.
- INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE (1985): XX. General Assembly of the International Union of Biological Sciences. International Trust for Zoological Nomenclature: 338 pp.



- JAY, J.C. (1839): Catalogue of Recent Shells in the Cabinet of J.C. Jay. 3rd ed., New York: 125 pp.
- JAZDZEWSKI, W., W. JURASZ, W. KITTEL, E. PRESLER, P. PRESLER & J. SICINSKI (1986): Abundance and biomass estimates of the benthic fauna in Admiralty Bay, King George Islands, South Shetland Islands. *Polar Biol.*, 5: 5-16
- JAZDZEWSKI, K., P.M. ARNAUD, P. PRESLER & J. SICINSKI (1987): Faunistic, zoogeographic and biocenotic remarks on benthic fauna of the Admiralty Bay (King George Islands, South Shetland Islands, Antarctica). *Przegl. Zool.*, 31 (2): 127-137
- KAESTNER, A. (1982): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose Tiere/ 4. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Teil 3: 608 pp.
- KEEN, A.M. & E.COAN (1974): Marine Molluscan Genera of Western North America. Stanford University Press, California, 2: 208 pp.
- KEEN, A.M. (1971): Sea Shells of Tropical West America. Stanford University Press, Stanford, California: 1064 pp.
- KNOX, G.A. (1960): Littoral ecology and biogeography of the Southern Ocean. *Proc. R. Soc. Lond., Ser. B*, 152: 577-624
- KNUDSEN, J. (1967): The deep-sea Bivalvia. *Sci. Rep. John Murray Exped.*, Copenhagen, 11 (3): 237-344
- KNUDSEN, J. (1970): The systematics and biology of abyssal and hadal Bivalvia. Reprinted from *Galathea Report*, Danish Science Press, Ltd. Copenhagen, 11: 241 pp.
- KNUDSEN, J. (1979): Deep-sea Bivalves. Reprint from: Spoel, S.v.d., A.C. v.Bruggen & J. Lever (Eds.). *Pathways in Malacology*. Utrecht 1979: 195-224
- KRAUS, O. (1970): Internationale Regeln für die zoologische Nomenklatur (XV. Internationaler Kongress für Zoologie). Verlag Waldemar Kramer, Frankfurt a.M., 2. Auflage: 92 pp.
- LAMY, E. (1905): Gastéropodes Prosobranches recueillies par l'expédition antarctique française du Dr. Charcot. *Bull. Mus. Natl Hist. Nat.*, 11: 475-483
- LAMY, E. (1906a): Gastéropodes Prosobranches et Pélécypodes. *In*: Expédition Antarctique Française (1903-1905). Commandée par le Dr. Jean Charcot. *Sciences Naturelles: Documents Scientifiques*: 1-19
- LAMY, E. (1906b): Sur quelques Mollusques des Orcades du Sud. *Bull. Mus. Natl Hist. Nat.*, 12: 121-126
- LAMY, E. (1906c): Lamellibranches recueillies par l'expédition antarctique française du Dr. Charcot. *Bull. Mus. Natl Hist. Nat.*, 12: 44-52
- LAMY, E. (1910a): Mission dans l'Antarctique dirigée par M. le Dr. Charcot (1908-1910). Collections recueillies par M. le Dr. J. Liouville. - Gastéropodes Prosobranches et Scaphopodes -. *Bull. Mus. Natl Hist. Nat.*, 16: 318-324
- LAMY, E. (1910b): Mission dans l'Antarctique dirigée par M. le Dr. Charcot (1908-1910). Collections recueillies par M. le Dr. Jacques Liouville. - Pélécypodes -. *Bull. Mus. Natl Hist. Nat.*, 16: 388-394
- LAMY, E. (1911): Gastéropodes Prosobranches, Scaphopodes et Pélécypodes. *In*: Deuxième Expédition Antarctique Française (1908-1910). Commandée par le Dr. Jean Charcot. *Sciences Naturelles: Documents Scientifiques*: 1-31
- LINCOLN, R.J. & J.G. SHEALS (1979): Invertebrate Animals - Collection and Preservation. British Museum (Natural History), London: 150 pp.
- LINDNER, G. (1982): Muscheln und Schnecken der Weltmeere. BLV Verlagsgesellschaft, München, 2. Auflage: 256 pp.

- LIPPS, J.H. & C.S. HICKMAN (1982): Origin, age and evolution of Antarctic and deep-sea faunas. *In*: Ernst, W.G. & J.G. Morin (Eds.). *Environ. Deep-sea*, 2: 325-356.
- MARTENS, E. VON (1878): Conchylien aus den kälteren Meeresgegenden der südlichen Erdhälfte. *S. B. Ges. naturf. Fr. Berl.*: 20-26
- MARTENS, E. VON (1885): Vorläufige Mitteilung über die Molluskenfauna von Süd-Georgien. *S. B. Ges. naturf. Fr. Berl.*: 89-94
- MARTENS, E. VON & G. PFEFFER (1886): Die Mollusken von Süd-Georgien nach der Ausbeute der Deutschen Station 1882-83. *Jahrb. Hamb. Wiss. Anst.*, III. Jahrgang: 65-135
- MAYR, E. (1975): *Grundlagen der zoologischen Systematik*. Verlag Paul Parey: 370 pp.
- MELVILL, J.C. & R. STANDEN (1907): The marine Mollusca of the Scottish National Antarctic Expedition. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 46: 119-157
- MELVILL, J.C. & R. STANDEN (1912): The marine Mollusca of the Scottish National Antarctic Expedition. Part II. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 48: 333-366
- MOORE, R.C. (1960): *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part I - Mollusca 1: Mollusca - General Features, Scaphopoda, Amphineura, Monoplacophora, Gasteropoda - General Features, Archaeogastropoda and some (Mainly Paleozoic) Caenogastropoda and Opisthobranchia*. Geological Society of America, Inc. and University of Kansas Press: 351 pp.
- MOORE, R.C. (1969a): *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N - Mollusca 6/Bivalvia*. Geological Society of America, Inc. and University of Kansas Press, 1: 1-489
- MOORE, R.C. (1969b): *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part N - Mollusca 6/Bivalvia*. Geological Society of America, Inc. and University of Kansas Press, 2: 491-951
- MUUS, K. (1973): Settling, growth and mortality of young Bivalves in the Øresund. *Ophelia*, 12: 79-116.
- NICOL, D. (1964a): A new species of *Cyamiomactra* (Pelecypoda) from the Ross Sea, Antarctica. *Nautilus*, 78: 60-62
- NICOL, D. (1964b): An essay on size of marine Pelecypods. *J. Paleontol.*, 38: 968-974
- NICOL, D. (1964c): Lack of shell-attached Pelecypods in Arctic and Antarctic waters. *Nautilus*, 77: 92-93
- NICOL, D. (1966): Descriptions, ecology and geographic distribution of some Antarctic Pelecypods. *Bull. Am. Paleontol.*, 51: 102 pp.
- NICOL, D. (1967): Some characteristics of cold-water marine Pelecypods. *J. Paleontol.*, 41: 1330-1340
- NICOL, D. (1978): Size trends in living Pelecypods and Gastropods with calcareous shells. *Nautilus*, 92 (2): 70-79
- NÖTHIG, E.-M. (1988): Untersuchungen zur Ökologie des Phytoplanktons im südöstlichen Weddellmeer (Antarktis). *Ber. Polarforsch.*, 53: 118 pp.
- ODHNER, N.H. (1923): Die Chitonen. *In*: Odhner, T. (Ed.). *Furth. Zool. Res. Swed. Antarc. Exped. (1901-1903)*, 1: 4 pp.
- OLIVER, P.G. (1979): Adaptations of some deep-sea suspension-feeding Bivalves (*Limopsis* and *Bathyarca*). *Sarsia*, 64 (1-2): 33-36
- OLIVER, P.G. (1982): A new species of Cancellariid Gastropod from Antarctica with a description of the radula. *Bull. Br. Antarct. Surv.*, 57: 15-20



- OLIVER, P.G. (1983): Notoficula Thiele, a netoenuous genus of Eratoid Gastropod from Antarctica. British Antarctic Survey Bulletin, No. 61: 1-6
- OLIVER, P.G. & G.B. PICKEN (1984): Prosobranch Gastropods from Signy Island, Antarctica: Buccinacea and Muricacea. Bull. Br. Antarct. Surv., 62: 95-115
- ORBIGNY, A. (1841): Voyage dans l'Amérique Méridionale. Mollusques. Paris, 5: 409-4388
- PEARSE, J.S. (1963): Marine reproductive periodicity in polar seas: a study of two Invertebrates at McMurdo Station, Antarctica. Bull. Ecol. Soc. Am., 44 (2): 43 p.
- PEARSE, J.S. & C. GIESE (1966): The organic constitution of several benthonic Invertebrates from McMurdo Sound, Antarctica. Comp. Biochem. Physiol., 18: 47-57
- PELSENEER, P. (1903): Results du voyage du S.Y. "Belgica" 1897-1899. Rappts Sci. Zoologie, Mollusques (Amphineures, Gastéropodes et Lamellibranches), Anvers: 85 p.
- PFEFFER, S. (1891): Über die gegenseitigen Beziehungen der arktischen und antarktischen Fauna. Verh. Dtsch. Zool. Ges., 1: 266-287
- PIATKOWSKI, U. (1987): Zoogeographische Untersuchungen und Gemeinschaftsanalysen an antarktischen Makroplankton. Ber. Polarforsch., 34: 150 pp.
- PICKEN, G.B. (1979): Non-pelagic reproduction of some Antarctic Prosobranch Gastropods from Signy Island, South Orkney Islands. Malacologia, 19 (1): 109-128
- PICKEN, G.B. (1980a): The nearshore Prosobranch Gastropod epifauna of Signy Island, South Orkney Islands. Ph.D. Thesis, Aberdeen: 148 pp.
- PICKEN, G.B. (1980b): The distribution, growth, and reproduction of the Antarctic limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (Strebel, 1908). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 42: 71-85
- PICKEN, G.B. (1980c): Reproductive adaptations of Antarctic benthic Invertebrates. Biol. J. Linn. Soc., 14: 67-75
- PICKEN, G.B. & D. ALLAN (1983): Unique spawning behaviour by the Antarctic limpet *Nacella (Patinigera) concinna* (Strebel, 1908). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 71: 283-287
- PICKEN, G.B. (1984): Marine habitats - Benthos. In: Bonner, W.N. & D.W.H. Walton (Eds.). Key Environments - Antarctica: 154-172
- PICKEN, G.B. (1985): Benthic research in Antarctica: Past, present and future. In: Gray, J.S. & M.E. Christiansen (Eds.). Marine Biology of Polar Regions and Effects of Stress on Marine Organisms. Proceedings of the 18th European Marine Biology Symposium, University of Oslo, Norway, 14-20 August 1983: 167-184
- PIEPENBURG, D. (1988): Zur Zusammensetzung der Bodenfauna in der westlichen Fram-Straße. Ber. Polarforsch., 52: 118 pp.
- PLATE, L. (1908): Die Scaphopoden. In: Drygalski, E.v. (Hrsg.). Dt. Südpol.-Exped. (1901-1903). Zool. Band II, Berlin: 1-6
- PLOEGER, S. & A.S.H. BREURE (1977): A rapid procedure for preparation of radulae for routine research with the scanning electron microscope. Basteria, 41: 47-52
- PONDER, W.F. (1983): Rissoaform Gastropods from the Antarctic and sub-Antarctic. British Antarctic Survey Sci. Rep. No. 108: 96 pp.
- PONDER, W.F. (1988): Prosobranch Phylogeny. Proceedings of a Symposium held at the 9th International Malacological Congress. Edinburgh, Scotland, 31. August - 6. September 1986. Malacol. Rev., Suppl. 4: 346 pp.



- POWELL, A.W.B. (1951): Antarctic and sub-Antarctic Mollusca: Pelecypoda and Gastropoda. Disc. Rep., 26: 49-196
- POWELL, A.W.B. (1957): Mollusca of Kerguelen and Macquarie Islands. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exped. (1921-1931). Rep. Ser. B (Zool. & Bot.), 6 (7): 107-150
- POWELL, A.W.B. (1958): Mollusca from the Victoria-Ross Quadrants of Antarctica. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exped. (1929-1931). Rep. Ser. B (Zool. & Bot.), 6 (9): 165-215
- POWELL, A.W.B. (1960): Antarctic and sub-Antarctic Mollusca. Rec. Auckl. Inst. Mus., 5 (3): 117-193
- POWELL, A.W.B. (1965): Mollusca of Antarctic and sub-Antarctic Seas. Monograph. Biol., 15: 333-380
- POWELL, A.W.B. (1966): The molluscan families Speightiidae and Turridae. Bull. Auckl. Inst. Mus., 5: 184 pp.
- RALPH, R. & J.G.H. MAXWELL (1977): Growth of two Antarctic Lamellibranchs: *Adamussium colbecki* and *Laternula elliptica*. Mar. Biol., 42: 171-175
- RAO, K.V. & K.N. NAYAR (1956): Rate of growth in spat and yearlings of the Indian backwater oyster *Ostrea madrasensis* Preston. Indian J. Fish., III: 231-260.
- READER'S DIGEST (1985): Antarctica. Published by Reader's Digest Services Pty Limited (Inc. in NSW). 26-32 Waterloo Street, Surry Hills, NSW 2010: 320 pp.
- RHOADS, D.C. & R.A. LUTZ (1980): Skeletal growth of aquatic organisms - biological records of environmental change. Topics in Geobiology. Series Editor: F.G. Stehli. Plenum Press, New York & London, 1: 750 pp.
- RICHARDSON, C.A., D.J. CRISP, N.W. RUNHAM & L.D. GRUFFYDD (1980): The use of tidal growth bands in the shell of *Cerastoderma edule* to measure seasonal growth rates under cool temperate and sub-arctic conditions. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 60: 977-989.
- RICHARDSON, M.G. (1979): The ecology and reproduction of the brooding Antarctic Bivalve *Lissarca miliaris*. Bull. Br. Antarct. Surv., 49: 91-115
- RICHARDSON, M.D. & J.W. HEDGPETH (1977): Antarctic soft-bottom, macrobenthic community adaptations to a cold, stable, highly productive affected environment. In: G.A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: 181-196
- ROBERTS, B. (1958): Chronological list of Antarctic expeditions. Polar Rec., 9: 97-134
- SANDERS, H.L. (1979): Evolutionary ecology and life-history patterns in the Deep-Sea. Sarsia, 64: 1-7
- SCHNACK-SCHIEL, S. (1987): Die Winterexpedition mit FS "Polarstern" in die Antarktis (ANT V/1-3). Ber. Polarforsch., 39: 259 pp.
- SCHWARZBACH, W. (1988): Die Fischfauna des östlichen und südlichen Weddellmeeres: Geographische Verbreitung, Nahrung und trophische Stellung der Fischarten. Ber. Polarforsch., 54: 94 pp.
- SEAGER, J.R. (1979): Reproductive biology of the Antarctic Opisthobranch *Philine gibba* Strebel. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 41: 51-74
- SIMPSON, R.D. (1976): Physical and biotic factors limiting the distribution of littoral Molluscs on Macquarie Island (SubAntarctic). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 21: 11-49
- SIMPSON, R.D. (1977): The reproduction of some littoral Molluscs from Macquarie Island (sub-Antarctic). Mar. Biol., 44: 125-142
- SIMPSON, R.D. (1982): Reproduction and lipids in the sub-Antarctic limpet *Nacella (Patinigera) macquariensis* Finlay, 1927. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 56: 33-48

- SMITH, E.A. (1875): Descriptions of some new shells from Kerguelen's Island. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 16: 67-73
- SMITH, E.A. (1879): Mollusca. *In*: An Account of the Petrological, Botanical and Zoological Collections made in Kerguelen's Island and Rodriguez during the Transit of "Venus" Expeditions in the years 1874-75. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 168: 167-192
- SMITH, E.A. (1881): Account of the zoological collections made during the survey of H.M.S. "Alert" in the Straits of Magellan, and on the coasts of Patagonia. *Mollusca. Proc. Zool. Soc. Lond.*: 22-44
- SMITH, E.A. (1885): Report on the Lamellibranchiata collected by H.M.S. "Challenger", during the years 1873-1876. *Rep. Sci. Res. Voy. "Challenger" (1873-1876) - Zool.*, 13: 1-341
- SMITH, E.A. (1902): Report on the collections of Mollusca made in the Antarctic during the voyage of the "Southern Cross", Pt. 7: 201-213\*
- SMITH, E.A. (1907): Mollusca - II. Gastropoda, III. Amphineura, V. Lamellibranchiata. Brachiopoda. *Natl Antarct. Exped. (1901-1904). Nat. Hist., Zool., London*, 2: 20 pp.
- SMITH, E.A. (1915): Mollusca - Part I: Gastropoda, Prosobranchia, Scaphopoda and Pelecypoda. *In*: *Nat. Hist. Rep. Brit. Antarct. Terra Nova Exped. (1910)*, 2 (1): 61-112
- SOOT-RYEN, T. (1951): Antarctic Pelecypods. *Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo Sci. Res. Norw. Antarct. Exped. (1927-1928)*, 32: 46 pp.
- SPEDEN, I.G. (1962): Fossiliferous quaternary marine deposits in the McMurdo Sound Region. *Antarctica. N. Z. J. Geol. Geophys.*, 5: 746-777
- SPINDLER, M. & G.S. DIECKMANN (1986): Distribution and abundance of the planktic Foraminifer *Neoglobobulimina pachyderma* in sea ice of the Weddell Sea (Antarctica). *Polar Biol.*, 5: 185-191
- STANLEY, S.M. (1970): Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). *Geol. Soc. Am. Mem.*, 125: 1-296
- STOCKTON, W.L. (1984): The biology and ecology of the epifaunal Scallop *Adamussium colbecki* on the west side of McMurdo Sound, Antarctica. *Mar. Biol.*, 78 (2): 171-178
- STUVIER, M., G.H. DENTON & H.W. jr. BURNS (1976): Carbon-14 dates of *Adamussium colbecki* (Mollusca) in marine deposits at New Harbor, Taylor Valley. *Antarct. J. U. S.*, 11 (2): 86-88
- STREBEL, H. (1908): Die Gastropoden. *In*: *Wiss. Ergeb. Schwed. Südpol.-Exped. (1901-1903)*, 6 (1): 1-112
- TEBBLE, N. (1966): British Bivalve Seashells. Trustees of the British Museum (Nat. Hist.), 2: 213 pp.
- THIELE, J. (1904): Die beschalteten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden. *In*: Chun, C. (Hrsg.). *Wiss. Ergeb. Dtsch. Tiefsee-Exped. auf dem Dampfer "Valdivia" (1898-1899)*, 7: 149-179
- THIELE, J. (1908): Die antarktischen und subantarktischen Chitonen. *In*: Drygalski, E.v. (Hrsg.). *Dt. Südpol.-Exped. (1901-1903). Zool. Band II*, 10: 7-24
- THIELE, J. (1912): Die antarktischen Schnecken und Muscheln. *In*: Drygalski, E.v. (Hrsg.). *Dt. Südpol.-Exped. (1901-1903). Zool. Band V, Heft 2*, 13: 183-286

---

\* In der Bundesrepublik über Fernleihe nicht erhältlich.



- THIELE, J. (1925): Gastropoda der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. II. Teil. *In*: Chun, C. (Hrsg.). Wiss. Ergeb. Dtsch. Tiefsee-Exped. auf dem Dampfer "Valdivia" (1898-1899), 17: 338-348
- THIELE, J. & S. JAECKEL (1931): Muscheln der Deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899. *In*: Chun, C. (Hrsg.). Wiss. Ergeb. Dtsch. Tiefsee-Exped. auf dem Dampfer "Valdivia" (1898-1899), 21: 159-268
- THORSON, G. (1936): The larval development, growth and metabolism of Arctic marine bottom invertebrates - compared with those of other seas. *Meddelelser om Grønland*, Bd. 100, 6: 1-155
- TRANTER, D.J. (1982): Interlinking of physical and biological processes in the Antarctic Ocean. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 20: 11-35
- TROSCHER, F.H. (1856-1863): Das Gebiß der Schnecken - zur Begründung einer natürlichen Klassifikation. Nicolaische Verlagsbuchhandlung, Berlin, Band I: 252 pp.
- TROSCHER, F.H. (1866-1893): Das Gebiß der Schnecken - zur Begründung einer natürlichen Klassifikation. Nicolaische Verlagsbuchhandlung, Berlin, Band II: 409 pp.
- VAYSSIÈRE, A. (1906a): Mollusques Nudibranches et Marséniades. *In*: Expédition Antarctique Française (1903-1905). Commandée par le Dr. Jean Charcot. Sciences Naturelles: Documents Scientifiques: 34-51
- VAYSSIÈRE, A. (1906b): Diagnoses génériques de Mollusques Gastéropodes nouveaux rapportes par l'Expédition Antarctique du Dr. Charcot. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 12: 147-149
- VAYSSIÈRE, A. (1917): Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques Amphineures et Gastéropodes (Opisthobranches et Prosobranches). *In*: Deuxième Expédition Antarctique Française (1908-1910). Commandée par le Dr. Jean Charcot: 1-50
- VICENTE, N. & P.M. ARNAUD (1973): Invertébrés marins des XIIème et XVème Expéditions Antarctiques Françaises en Terre Adélie. 12. Gastéropodes Opisthobranches. *Tethys*, 5 (4): 531-548
- VOKES, H.E. (1980): Genera of the Bivalvia: a Systematic and Bibliographic Catalogue. Paleontological Research Institution Ithaca, New York: 307 pp.
- VOSS, J. (1988): Zoogeographie und Gemeinschaftsanalyse des Makrozoobenthos des Weddellmeeres (Antarktis). *Ber. Polarforsch.*, 45: 145 pp.
- WÄGELE, H. (1987): Zur Taxonomie, Phylogenie und Biologie antarktischer Nudibranchia, Dissertation Fachbereich Biologie der Universität Oldenburg: 227 pp.
- WAREN, A., P.M. ARNAUD & J.R. CANTERA (1986): Descriptions of two new Gastropods of the Trichotropidae from Kerguelen and Crozet Islands (South Indian Ocean). *Veliger*, 29 (2): 157-165
- WATSON, R.B. (1882): Mollusca of H.M.S. "Challenger" Expedition. *J. Linn. Soc.*, 16 (12): 324-343
- WATSON, R.B. (1886): Report on the Scaphopoda and Gastropoda collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. Sci. Res. Voy. "Challenger" (1873-1876) - Zool.*, 15: 1-756
- WENZ, W. (1938-1944): Gastropoda, Teil 1: Allgemeiner Teil und Prosobranchia. *In*: Schindewolf, O.H. *Handbuch der Paläozoologie*, 6: 1639 pp.
- WHITE, M.G. (1977): Ecological adaptations by Antarctic poikilotherms to the polar marine environment. *In*: Llano, G.A. (Ed.). *Adaptations within Antarctic Ecosystems*: 1987-208
- WHITE, M.G. (1984): Marine Benthos. *Antarctic Ecology*, 2: 421-461
- ZINSMEISTER, W.J. (1982): Late-cretaceous/early tertiary molluscan biogeography of the southern circum-Pacific. *J. Paleontol.*, 56 (1): 84-10



## 10. Tafelanhang

### 10.1. Schalenmorphologie der Mollusken-Arten des östlichen Weddellmeeres

#### 10.1.1. Klasse Gastropoda

Auf den Tafeln I - X sind Gehäusezeichnungen aller im Kapitel 4.2.1 aufgeführten Gastropodenarten dargestellt.

Arten, die :

- in unterschiedlichen Entwicklungsstadien im Material vertreten waren
- eine sehr variable Gehäusemorphologie aufweisen
- taxonomische Merkmale an unterschiedlichen Stellen des Gehäuses aufweisen
- das Gehäuse unter einem Mantelgewebsüberzug tragen
- nicht eindeutig bestimmt werden konnten, bzw. deren systematische Stellung unsicher ist

werden meist in mehreren Abbildungen dargestellt.

Bei mehreren Zeichnungen eines Gehäuses / Tieres gilt der Maßstab der ersten Zeichnung auch für die weiteren Darstellungen.

Alle nicht gesondert beschrifteten Maßstäbe stehen für 1mm.

Bei Gehäusen von verschiedenen Individuen einer Art, die sich stark in den Dimensionen unterscheiden, ist zusätzlich die Original-Größe angegeben.

Eigelege und embryonale / juvenile Tiere sind nur dann dargestellt, wenn eine eindeutige Zuordnung zu einer Art oder Gattung vorgenommen werden konnte.

Bei kappen- oder hütchenförmigen Gehäusen weisen Pfeile auf das Vorderende der Körperachse.

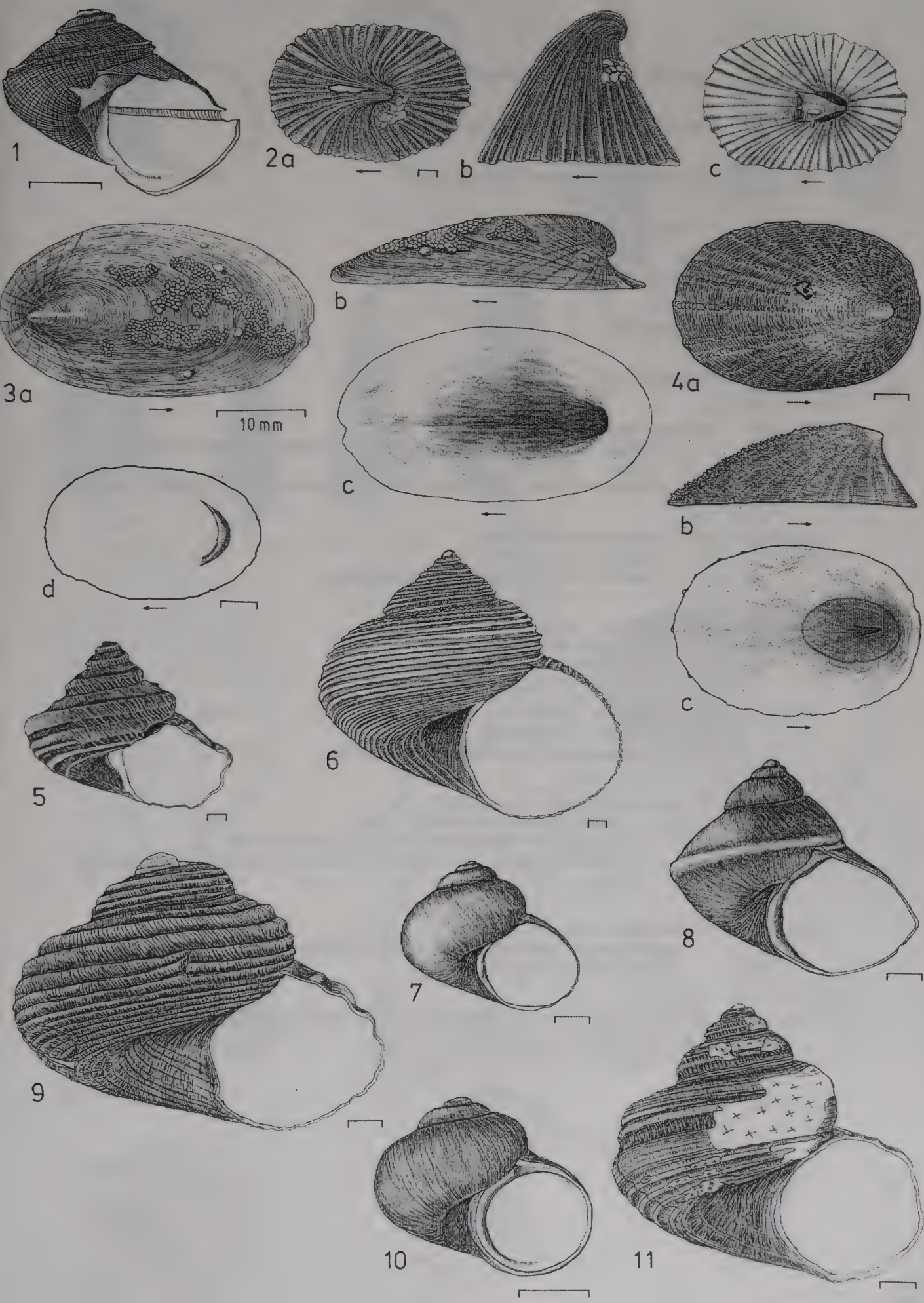
Weiß, mit Kreuzen versehene Stellen auf den Umgängen stehen für stark korrodierte Gehäuseteile.

Glänzende Gehäuse tragen auf den Umgängen ein # - Zeichen.

Tafel I

- Fig. 1      *Schizotrochus euglyptus* (Pelseneer,1903)
- Fig. 2a,b    *Puncturella conica* (Orbigny,1841)  
               a - Gehäuse von dorsal  
               b - Gehäuse von lateral  
               c - Gehäuse von ventral
- Fig. 3a-d    *Parmaphorella mawsoni* Powell,1958  
               a,b,c - Dorsal-, Lateral- und Ventralansicht eines adulten Gehäuses, Orig.- Länge 35,3 mm  
               d - Schemazeichnung eines juvenilen Gehäuses mit kleinem Septum, Orig.- Länge 6,0mm
- Fig. 4a-c    *Lepeta coppingeri* (Smith,1881)  
               a - Gehäuse von dorsal  
               b - Gehäuse von lateral  
               c - Gehäuse von ventral
- Fig. 5      *Calliotropis pelseneeri* Cernohorsky,1977
- Fig. 6      *Falsimargarita gemma* (Smith,1915)
- Fig. 7      *Margarella refulgens* (Smith,1907)
- Fig. 8      *Margarella* sp.1
- Fig. 9      *Antimargarita dulcis* (Smith,1907)
- Fig. 10     *Trochidae* sp.1
- Fig. 11     *Trochidae* sp.2  
               - Totschale

# afel I

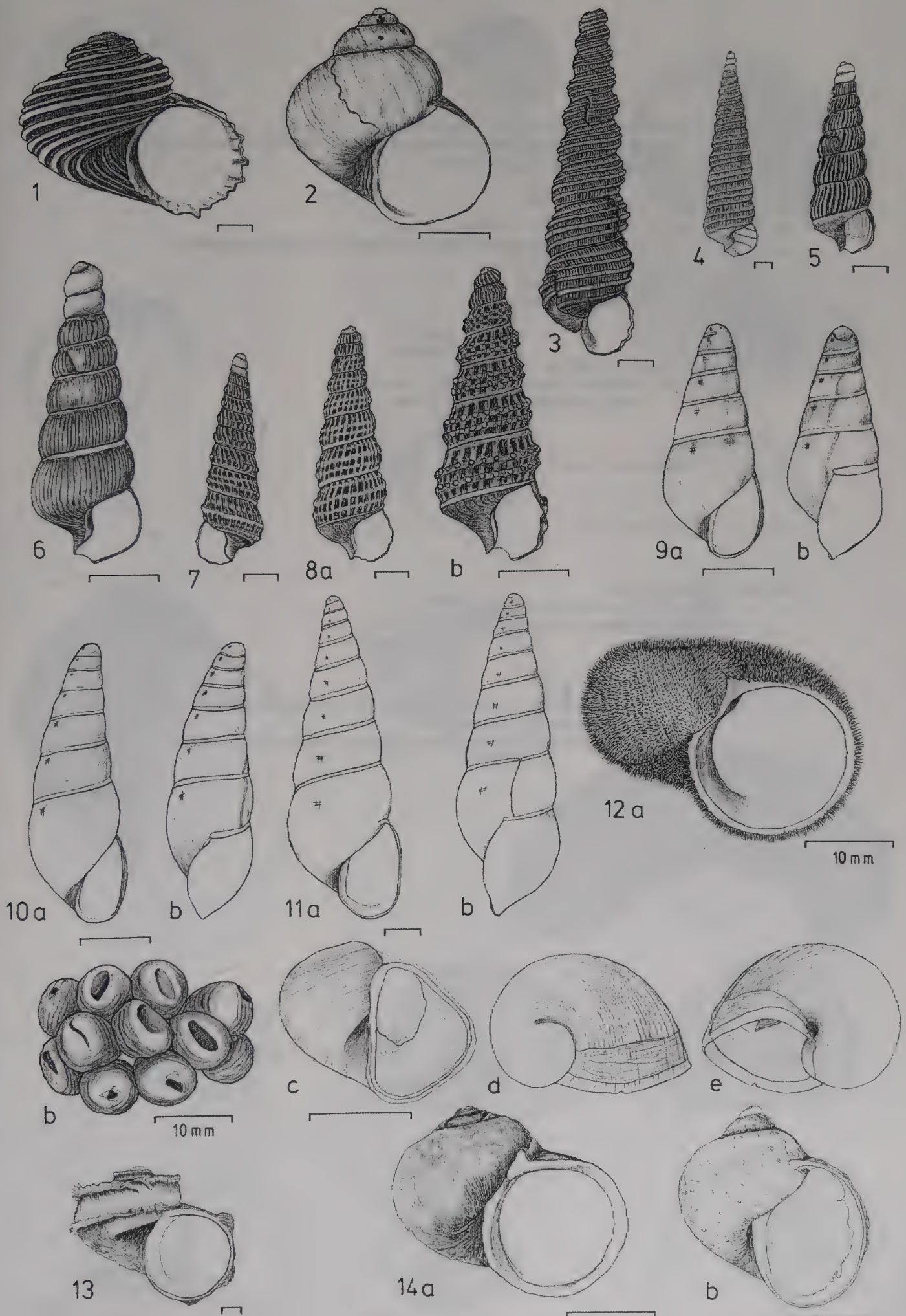




## Tafel II

- Fig. 1      *Leptocollonia innocens* (Thiele,1912)
- Fig. 2      *Trochacリス antarctica* Thiele,1912
- Fig. 3      *Turritellopsis gratissima* Thiele,1912
- Fig. 4      *Cerithiella cf. erecta* Thiele,1912
- Fig. 5      *Cerithiella cf. lineata* Egorova,1982
- Fig. 6      *Cerithiella sp.1*
- Fig. 7      *Cerithiella sp.2*
- Fig. 8a,b    *Eumetula strebeli strebeli* Thiele,1912  
           a - Gehäuse mit relativ schwacher Skulptur und niedrigem Protoconch, Orig.-Höhe 12,1mm  
           b - Gehäuse mit grober Skulpturierung und hohem Protoconch, Orig.-Höhe 5,5mm
- Fig. 9a,b    *Balcis antarctica* (Strebel,1908)  
           a - Aufsicht auf die Mündung  
           b - Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung
- Fig. 10a,b   *Balcis solitaria* (Smith,1915)  
           a - Aufsicht auf die Mündung  
           b - Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung
- Fig. 11a,b   *Balcis tumidula* (Thiele,1912)  
           a - Aufsicht auf die Mündung  
           b - Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung
- Fig. 12a-e   *Trichoconcha mirabilis* (Smith,1915)  
           a - adultes Gehäuse, Orig.-Breite 32,3mm  
           b - Eigelege, jede Brutkammer enthält ca. 25-30 Embryonen  
           c,d,e - Mündungs-, Apex-, Nabelansicht eines juvenilen Tieres aus der Lebendhaltung
- Fig. 13      *Trichoconcha planispira* (Smith,1915)  
           - die spiraligen Kiele des filzigen Periostrakums sind durch das Antrocknen des Gehäuses während des Zeichnens geschrumpft
- Fig. 14a,b   *Torellia (Neoconcha) smithi* (Smith) Warén,Arnaud & Cantera,1986  
           a - adultes Gehäuse, Orig.-Breite 26,4mm  
           b - subadultes Gehäuse, Orig.-Breite 18,0mm

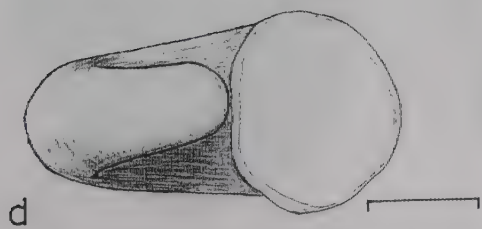
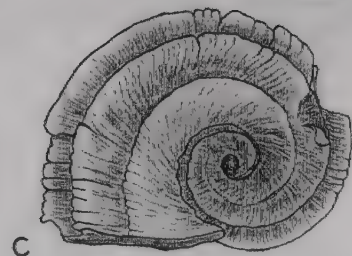
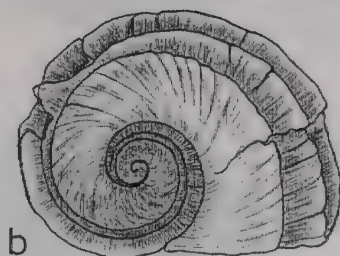
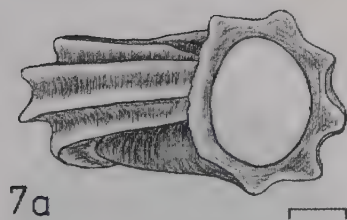
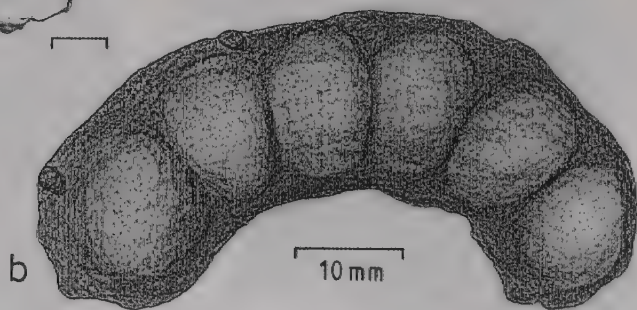
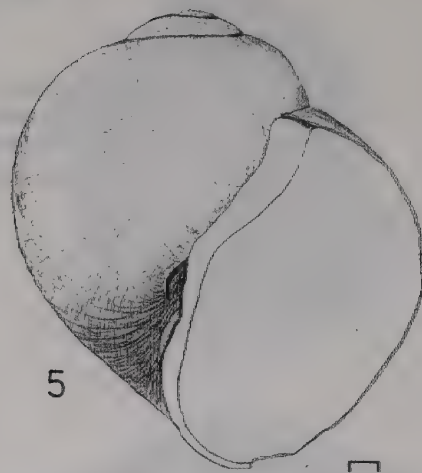
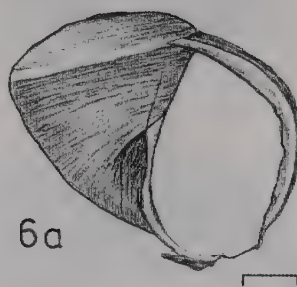
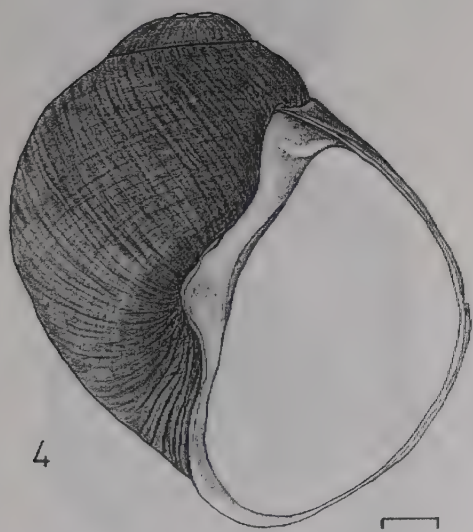
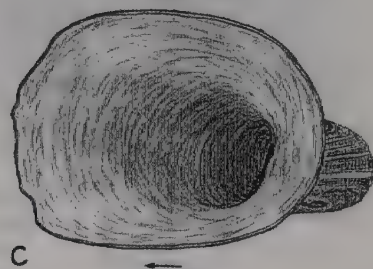
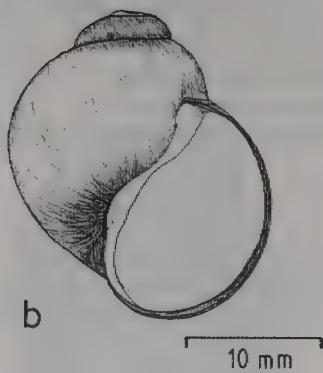
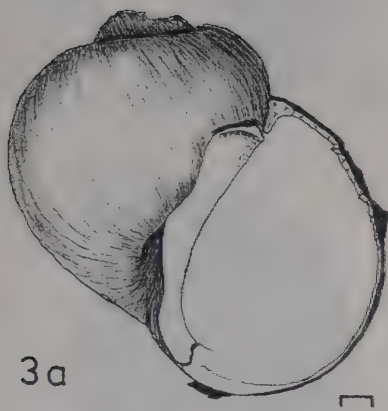
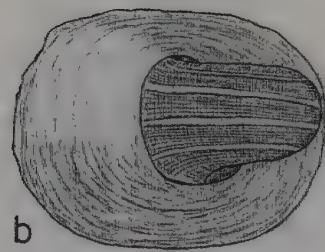
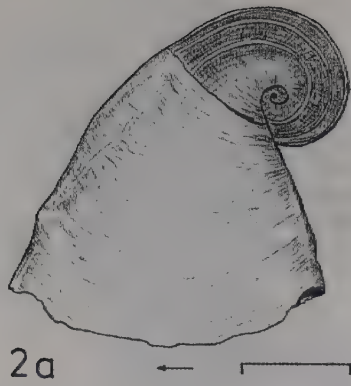
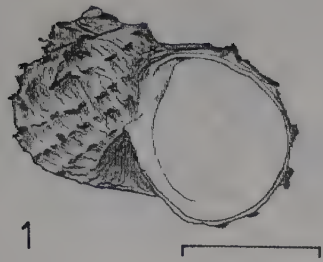
# Tafel II



## Tafel III

- Fig. 1      *Torellia (Neoconcha) insignis* (Smith, 1915)  
 - die spiraligen Kiele des filzigen Periostrakums sind durch das Antrocknen des Gehäuses während des Zeichnens geschrumpft
- Fig. 2a-c    *Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903  
 - der Protoconch ist dunkel von der trichterförmigen Adultschale abgesetzt  
 a - Gehäuse von lateral  
 b - Gehäuse von dorsal  
 c - Gehäuse von ventral
- Fig. 3a,b    *Amauropsis rossiana* Smith, 1907  
 a - subadultes Gehäuse, Orig.-Höhe 14,4mm  
 b - adultes Gehäuse, Orig.-Höhe 23,0mm
- Fig. 4      *Falsilunatia cf. soluta*
- Fig. 5      *Falsilunatia sp.1*
- Fig. 6a,b    *Naticidae sp.1*  
 a - fast schlupfreifer Embryo  
 b - Eigelege (Naticiden-Kragen) aus Feinsand
- Fig. 7a-f    *Mesogastropoda sp.1*  
 a,b,c - Mündungs-, Apex-, Nabelansicht eines unpräparierten Exemplares mit intaktem, filzigem Periostrakum  
 d,e,f - Mündungs-, Apex-, Nabelansicht eines Gehäuses ohne Periostrakum



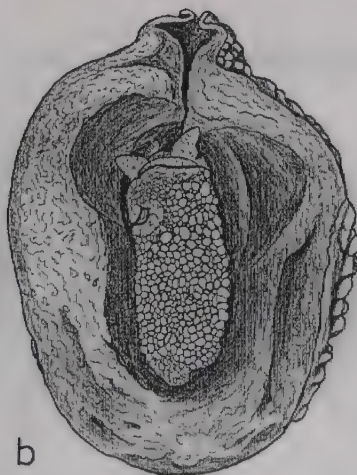
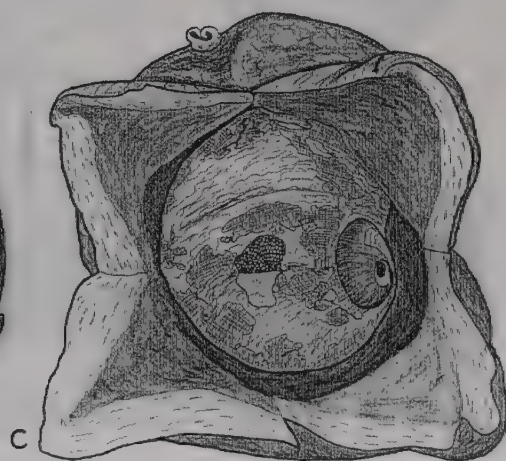
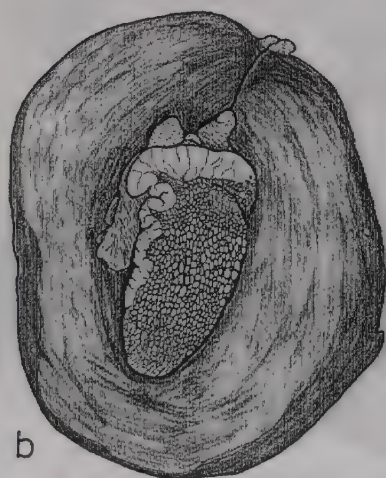
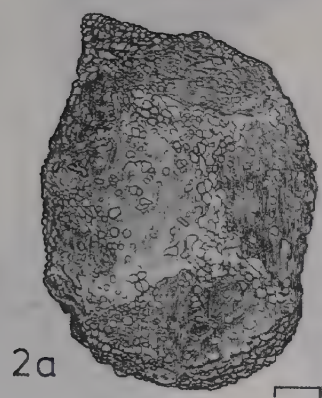
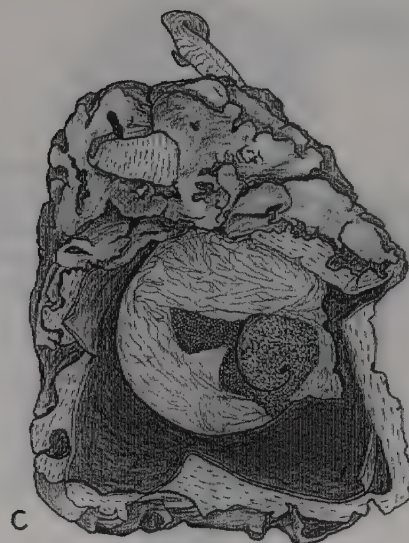
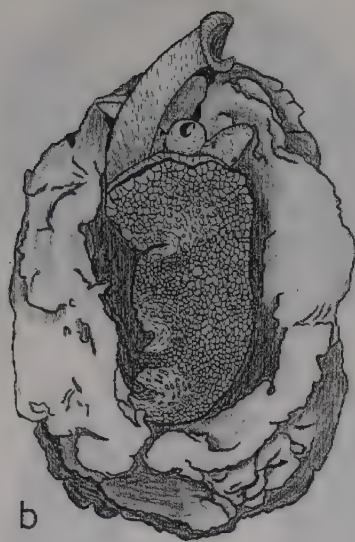


Tafel IV

- Fig. 1a-c     *Marseniopsis antarctica* Vayssière, 1906  
a -     Dorsalansicht des intakten Tieres  
b -     Ventralansicht des intakten Tieres  
c -     Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelgewebe
- Fig. 2a-c     *Marseniopsis conica* (Smith, 1902)  
a -     Dorsalansicht des intakten Tieres  
b -     Ventralansicht des intakten Tieres  
c -     Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelgewebe
- Fig. 3a-c     *Marseniopsis mollis* (Smith, 1902)  
a -     Dorsalansicht des intakten Tieres  
b -     Ventralansicht des intakten Tieres  
c -     Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelgewebe
- Fig. 4a-c     *Marseniopsis sp.1*  
a -     Dorsalansicht des intakten Tieres  
b -     Ventralansicht des intakten Tieres  
c -     Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelgewebe



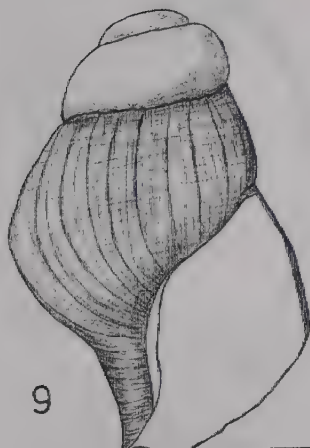
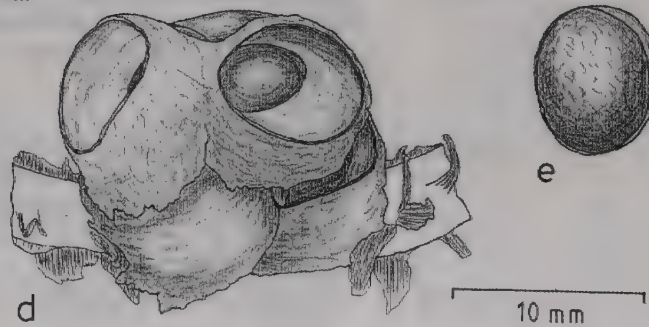
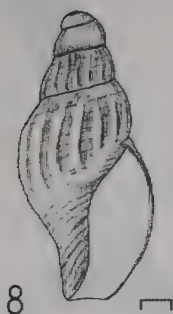
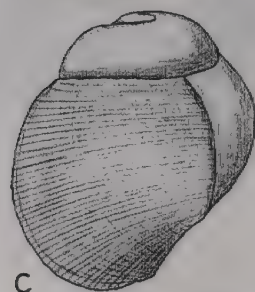
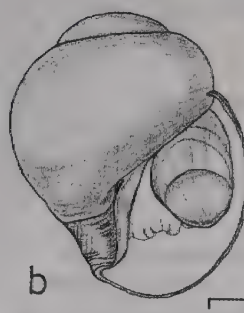
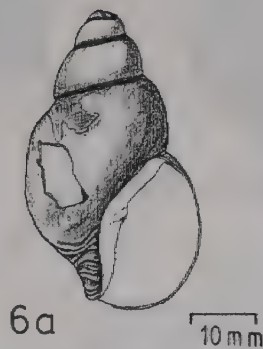
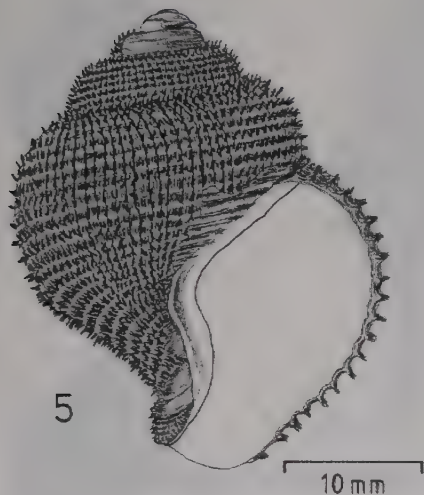
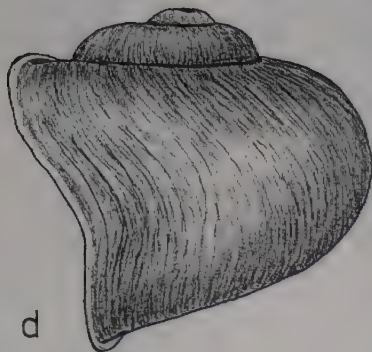
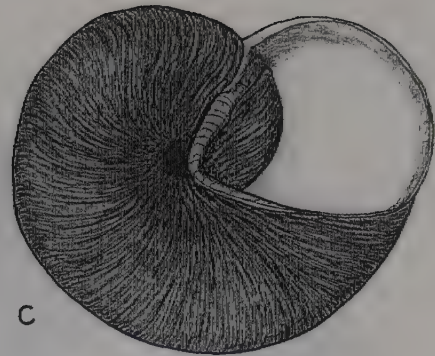
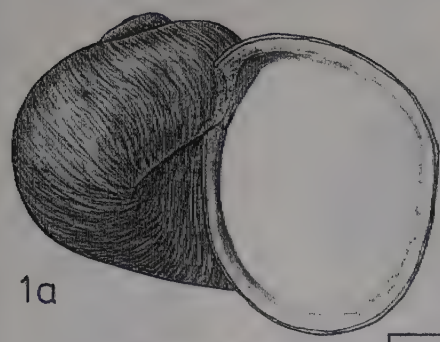
# late I IV





## Tafel V

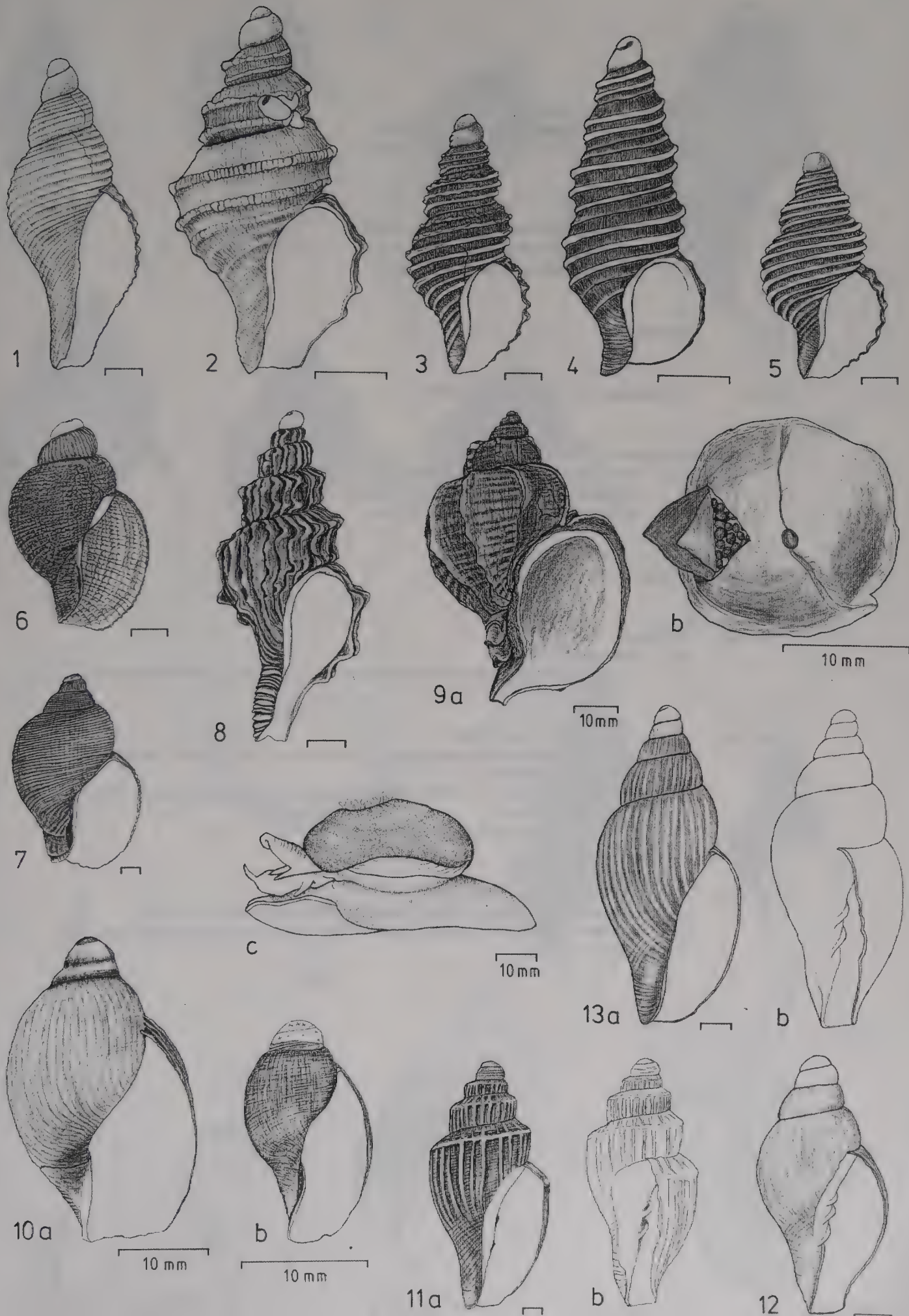
- Fig. 1a-d    *Mesogastropoda* sp.2  
           a -    Aufsicht auf die Mündung  
           b -    Aufsicht auf den Apex  
           c -    Aufsicht auf den Nabel  
           d -    Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung
- Fig. 2        *Pareuthria cf. innocens* (Smith,1907)
- Fig. 3        *Pareuthria cf. plicatula* Thiele,1912
- Fig. 4        *Chlanidotia elongata* (Lamy,1910)
- Fig. 5        *Chlanificula thielei* Powell,1958
- Fig. 6a-e    *Neobuccinum eatoni* (Smith,1875)  
           a -    adultes Gehäuse, Orig.-Höhe 45,9mm  
           b,c -    Mündungs-, Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung eines juvenilen  
                   Gehäuses, direkt nach dem Schlupf aus dem Eigelege  
           d -    Eigelege auf Polychaetenröhre, jede Brutkammer enthält nur einen Embryo  
           e -    beim Schlupf abgesprengter Deckel einer Brutkammer
- Fig. 7        *Bathydomus thielei* Powell,1958
- Fig. 8        *Probuccinum cf. costatum* Thiele,1912
- Fig. 9        *Probuccinum tenerum* (Smith,1907)
- Fig. 10a,b    *Probuccinum tenuistriatum* Hedley,1916  
           a -    Aufsicht auf die Mündung  
           b -    Lateralansicht auf den Außenrand der Mündung
- Fig. 11        *Prosipho contrarius* Thiele,1912  
           -    sehr gut erhaltene Totschale
- Fig. 12        *Prosipho crassicosatus* (Melvill & Standen,1907)



## Tafel VI

- Fig. 1      *Prosipho elongatus* Thiele, 1912
- Fig. 2      *Prosipho cf. hunteri* Hedley, 1906
- Fig. 3      *Prosipho cf. tuberculatus* Smith, 1915
- Fig. 4      *Prosipho turrita* Oliver & Picken, 1984
- Fig. 5      *Prosipho sp.1*
- Fig. 6      *Buccinidae sp.1*
- Fig. 7      *Buccinidae sp.2*
- Fig. 8      *Trophon drygalskii* Thiele, 1912
- Fig. 9a,b    *Trophon sp.1*  
               a - adultes Gehäuse  
               b - frisches Eigelege aus der Lebendhaltung
- Fig. 10a-c   *Harpovoluta charcoti* (Lamy, 1910)  
               a - adultes Gehäuse, Orig.- Höhe 34,2mm  
               b - juveniles Gehäuse, Orig.- Höhe 17,9mm  
               c - Lateralansicht eines lebenden Tieres, das Gehäuse ist mit der Aktinie *Isosicyonis alba* besetzt. (aus Arnaud, 1985)
- Fig. 11a,b   *Volutomitra (Paradmete) curta* (Strebel, 1908)  
               a - Aufsicht auf die Mündung  
               b - Schemazeichnung, laterale Ansicht in die Mündung
- Fig. 12      *Volutomitra (Paradmete) fragillima* (Watson, 1882)
- Fig. 13a,b   *Volutomitra (Paradmete) sp.1*  
               a - Aufsicht auf die Mündung  
               b - Schemazeichnung, laterale Ansicht in die Mündung

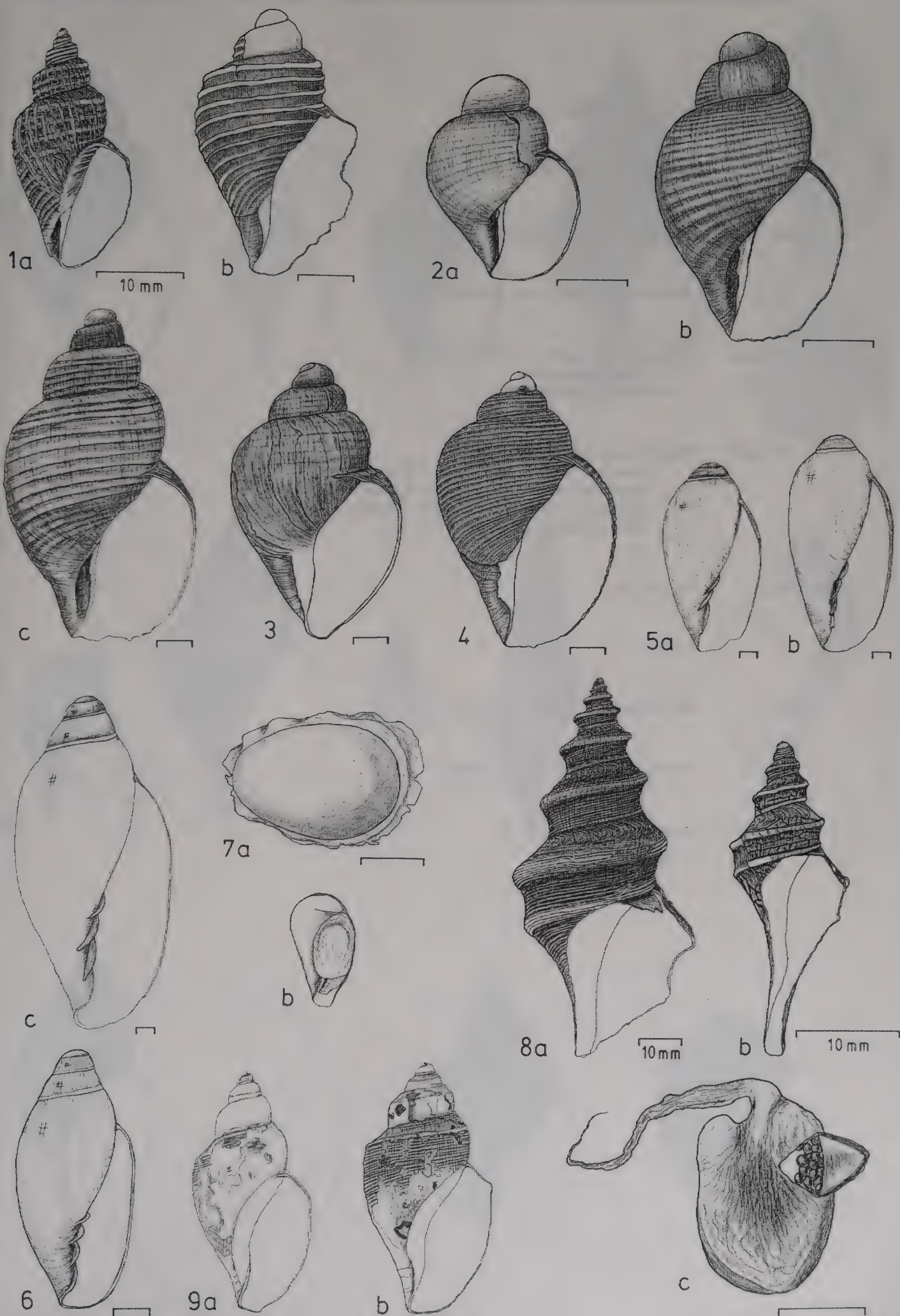




## Tafel VII

- Fig. 1a,b     *Admete enderbyensis* Powell, 1958  
 a -     adultes Gehäuse, Orig.- Höhe 27,5mm  
 b -     juveniles Gehäuse, Orig.- Höhe 4,8mm
- Fig. 2a-c     *Admete sp.1*  
 a -     juveniles Gehäuse, Orig.- Höhe 3,0mm  
 b -     subadultes Gehäuse, Orig.- Höhe 4,4mm  
 c -     adultes Gehäuse, Orig.- Höhe 9,5mm
- Fig. 3         *Admete sp.2*
- Fig. 4         *Nothoadmete cf. tumida* Oliver, 1982
- Fig. 5a-c     *Marginella ealesae* Powell, 1958  
 a -     subadultes Gehäuse, Orig.- Höhe 10,3mm  
 b -     subadultes Gehäuse, Orig.- Höhe 12,6mm  
 c -     adultes Gehäuse, Orig.- Höhe 19,2mm
- Fig. 6         *Marginella hyalina* Thiele, 1912
- Fig. 7a,b     *Marginella sp.*  
 a -     Eikapsel  
 b -     fast schlupfreifer Embryo aus der Eikapsel (nur 1 Embryo in der Brutkammer)
- Fig. 8a-c     *Aforia magnifica* (Strebel, 1908)  
 a -     adultes Gehäuse mit abgebrochenem Siphonalkanal, Orig.-Höhe 92,8mm, Fundort: östliches Weddellmeer  
 b -     adultes ? Gehäuse, Orig.-Höhe 30,9mm, Fundort: westlich King George Insel, Süd-Shetland-Inseln  
 c -     frisches Eigelege aus der Lebendhaltung
- Fig. 9a,b     *Conorbela antarctica* (Strebel, 1908)  
 a -     adultes Gehäuse, Orig.-Höhe 27,9mm, Fundort: östliches Weddellmeer  
 b -     adultes Gehäuse, Orig.-Höhe 28,9mm, Fundort: westlich King George Insel, Süd-Shetland-Inseln



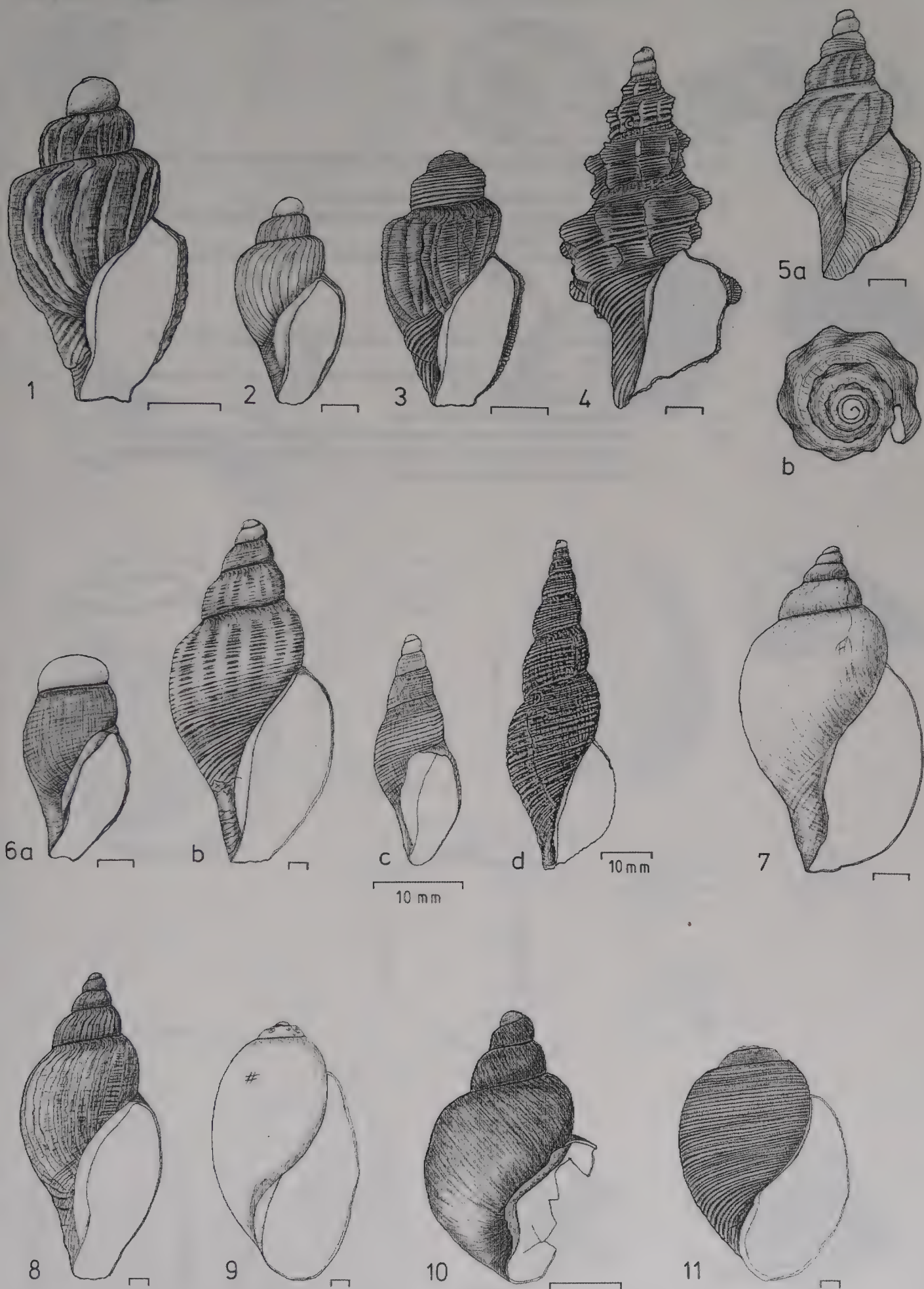




## Tafel VIII

- Fig. 1      *Lorabela pelseneeri* (Strebel,1908)
- Fig. 2      *Lorabela plicatula* (Thiele,1912)
- Fig. 3      *Belalora striatula* (Thiele,1912)
- Fig. 4      *Pleurotomella enderbyensis* Powell,1958
- Fig. 5a,b    *Pleurotomella similliana* Thiele,1912  
a -    Mündungsansicht  
b -    Aufsicht auf den Apex
- Fig. 6a-d    *Pontiothauma ergata* Hedley,1916  
a -    juveniles Gehäuse, Orig.-Höhe 5,7mm  
b -    subadultes Gehäuse, Orig.- Höhe 19,4mm  
c -    subadultes ? Gehäuse, Orig.- Höhe 25,8mm  
d -    adultes Gehäuse, Orig.- Höhe 65,4mm
- Fig. 7      *Turridae sp.1*
- Fig. 8      *Turridae sp.2*
- Fig. 9      *Neactaeonina cf. fragilis* Thiele,1912
- Fig. 10     *Toledonia cf. hedleyi* Powell,1958
- Fig. 11     *Acetonidae sp.1*

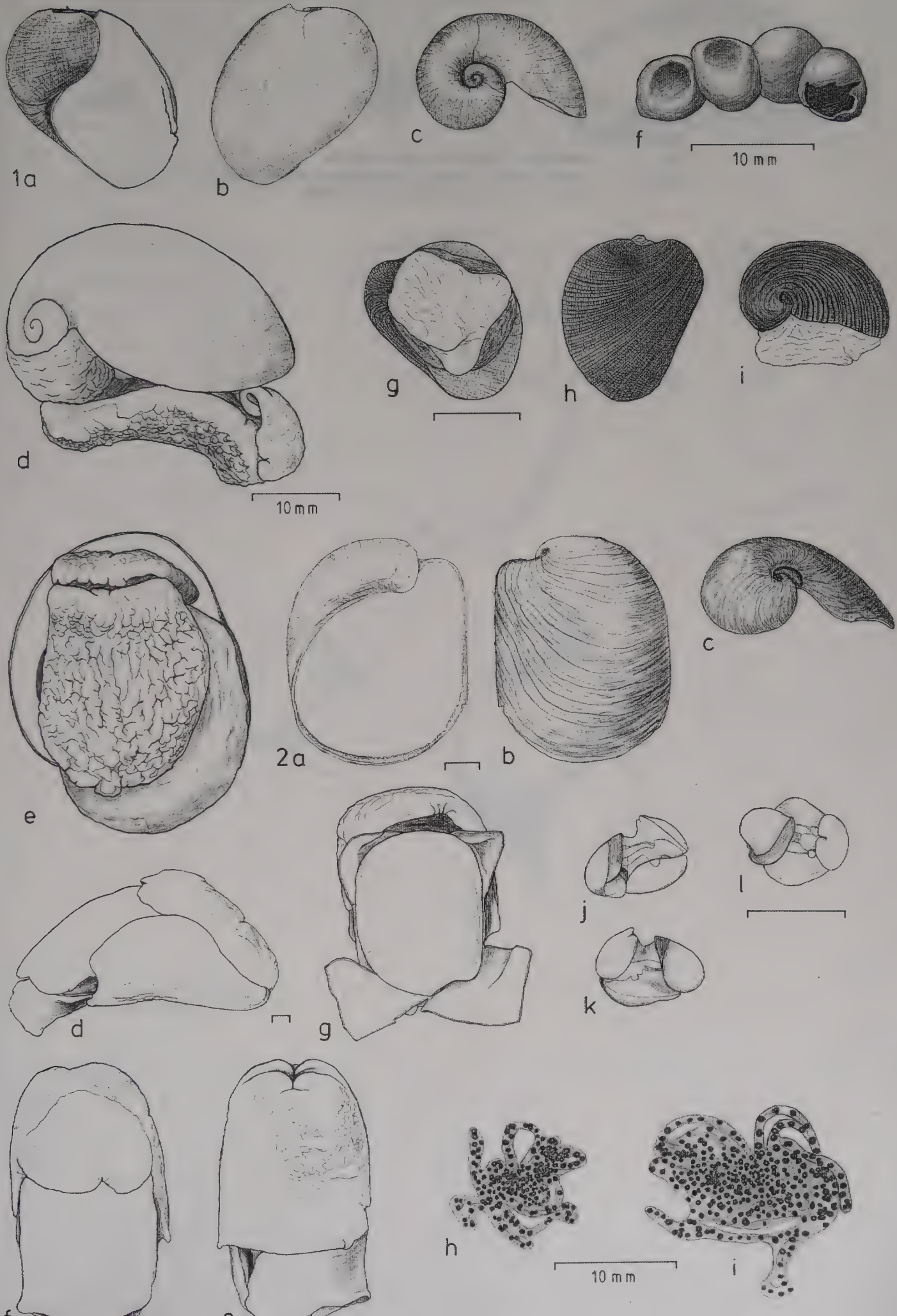
# Tafel VIII



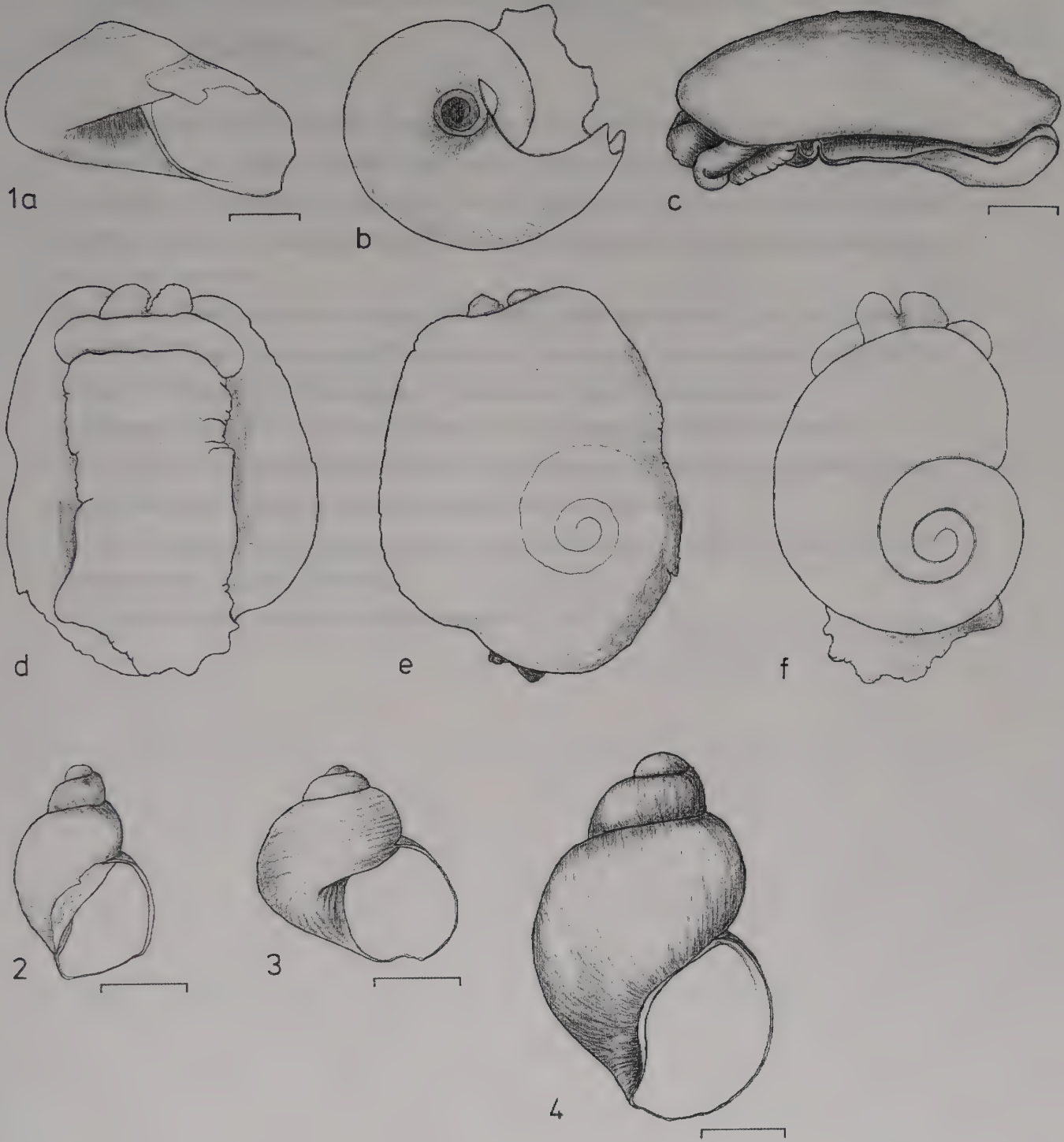
## Tafel IX

- Fig. 1a-i     *Newnesia antarctica* Smith, 1902
- a,b,c -     Mündungs-, Lateral-, Apexansicht eines adulten Gehäuses, Orig.-Höhe 23,2mm
  - d,e     -     Lateral- und Ventralansicht eines lebenden Tieres
  - f         -     Eigelege, durch die Alkoholkonservierung leicht geschrumpft, jede Brutkammer enthält 1 Embryo
  - g,h,i     -     Ventral-, Lateral-, Apexansicht eines fast schlupfreifen Embryos
- 
- Fig. 2a-l     *Philine alata* Thiele, 1912
- a,b,c     -     Mündungs-, Lateral-, Apexansicht eines adulten Gehäuses, Orig.-Höhe 6,7mm
  - d,e,f,g     -     Lateral-, Ventral-, Dorsal-, Dorsalansicht bei geöffnetem Mantelgewebe eines intakten Tieres
  - h,i         -     2 Eigelege aus der Lebendhalterung
  - j,k,l       -     Lateralansicht von rechts, Lateralansicht von links, Dorsalansicht eines juvenilen Tieres aus der Lebendhalterung, der Ösophagus und Speicheldrüsen schimmern durch das Mantelgewebe













### 10.1.2. Klasse Bivalvia

Auf den Tafeln XI bis XVI sind die Klappen der 39 im Material vertretenen Muschelarten dargestellt. Da die Gestaltung der äußeren Schalenflächen (radiäre/konzentrische Rippen etc.) in der Regel großer intraspezifischer Variabilität unterliegt, sind überwiegend die Innenseiten der rechten und linken Klappe abgebildet, so daß taxonomisch wichtige Merkmale wie Klappennumriß, -ränder und Schloßmorphologie beurteilt werden können.

Besonderer Wert wurde auf eine naturgetreue Wiedergabe der Klappenstrukturen gelegt, bei zerbrochenen Schalen wurde keine "zeichnerische" Rekonstruktion vorgenommen, Schließmuskeleindrücke und Verlauf der Palliallinie sind nur dann dargestellt, wenn sie am Original zu erkennen waren.

Zur besseren Übersicht ist das Ligament schwarz, die Innenflächen der Klappen hell angelegt.

Von Arten, die mit unterschiedlichen Größen / Entwicklungsstadien im Material vorhanden sind oder deren Bestimmung unsicher ist, sind meist mehrere Exemplare dargestellt.

Falls die Außenflächen der Klappen wichtige Determinations-Merkmale tragen, sind diese durch Zeichnungen einzelner Klappen verdeutlicht.

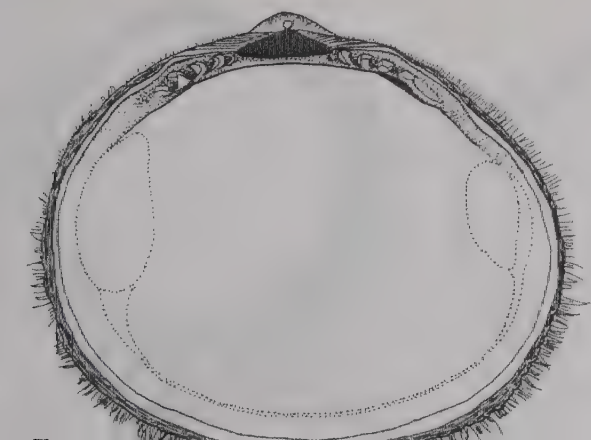
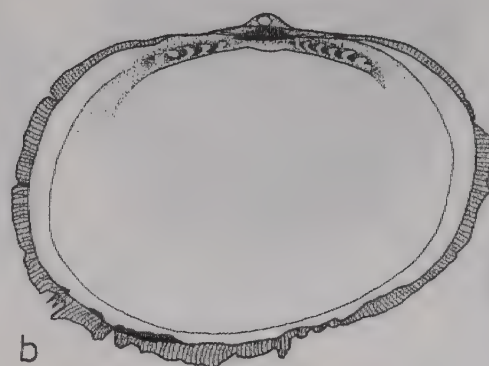
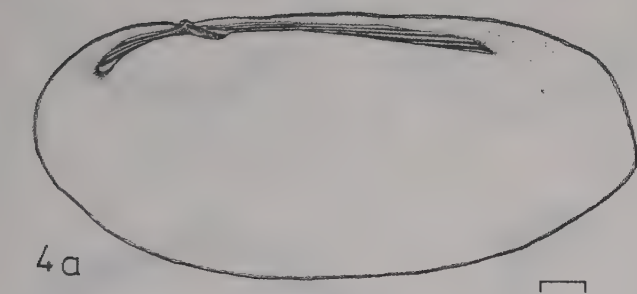
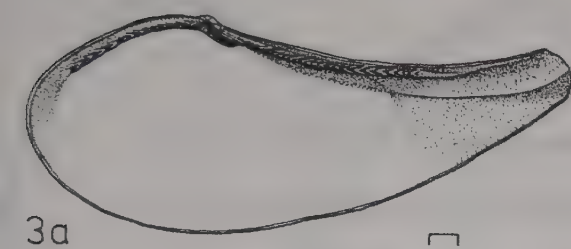
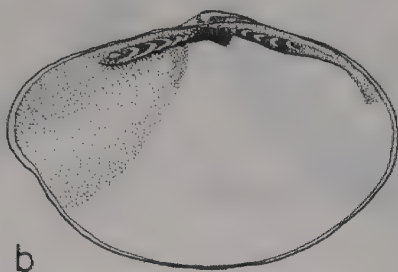
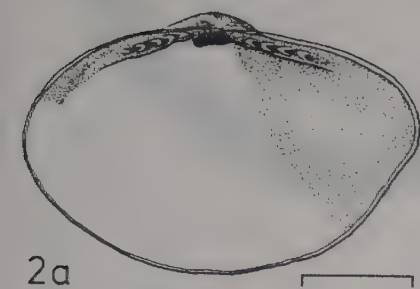
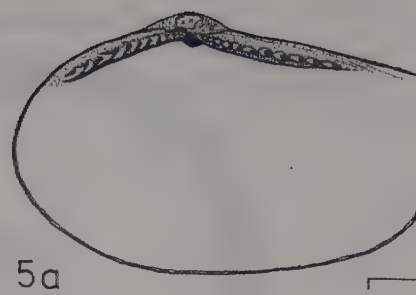
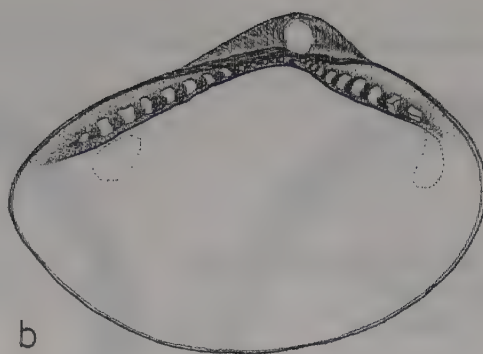
Alle nicht gesondert beschrifteten Maßstäbe stehen für 1 mm.

Tafel XI

- Fig. 1a,b    *Yoldiella oblonga* (Pelseneer,1903)  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 2a,b    *Yoldiella cf. valettii* (Lamy,1906)  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 3a,b    *Propeleda longicaudata* (Thiele,1912)  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 4a,b    *Phaseolus rouchi* Lamy,1910  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 5a,b    *Malletia sabrina* Hedley,1916  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 6a,b    *Limopsis enderbyensis* Powell,1958  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe
- Fig. 7a,b    *Limopsis lilliei* Smith,1915  
a -    rechte Klappe  
b -    linke Klappe



Tafel XI



Tafel XII

Fig. 1a,b     *Limopsis marionensis* Smith,1885

a - rechte Klappe

b - linke Klappe

Fig. 2a,b     *Philobrya cf. barbata* Thiele,1912

a - rechte Klappe

b - linke Klappe

Fig. 3a,b     *Philobrya cf. quadrata* (Pfeffer,1886)

a - rechte Klappe

b - linke Klappe

Fig. 4a-d     *Philobrya sublaevis* Pelseneer,1903

a - rechte Klappe

b - linke Klappe

c - Außenseite einer rechten Klappe, von *Amauropsis rossiana* in der Lebendhaltung angebohrt

d - rechte Klappe eines 10 Wochen alten, juvenilen Exemplars aus der Lebendhaltung

Fig. 5a,b     *Adacnarca limopsoides* (Thiele,1912)

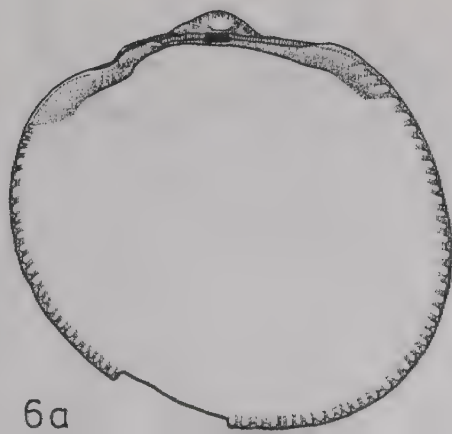
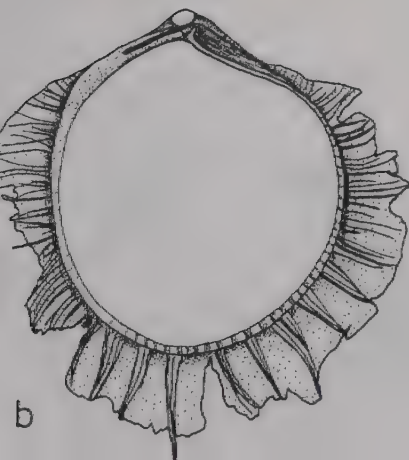
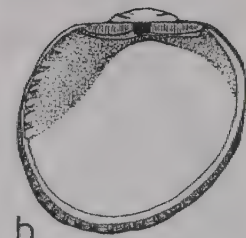
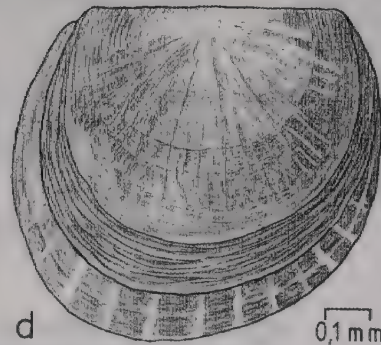
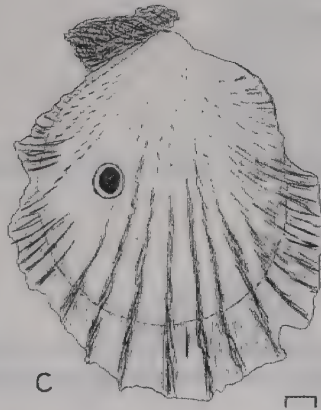
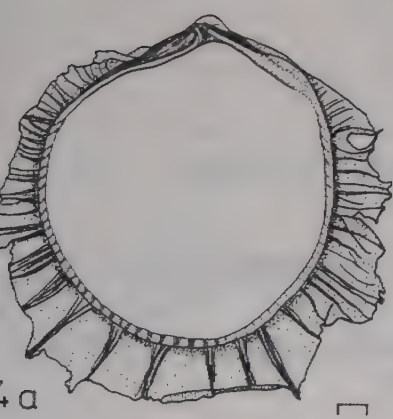
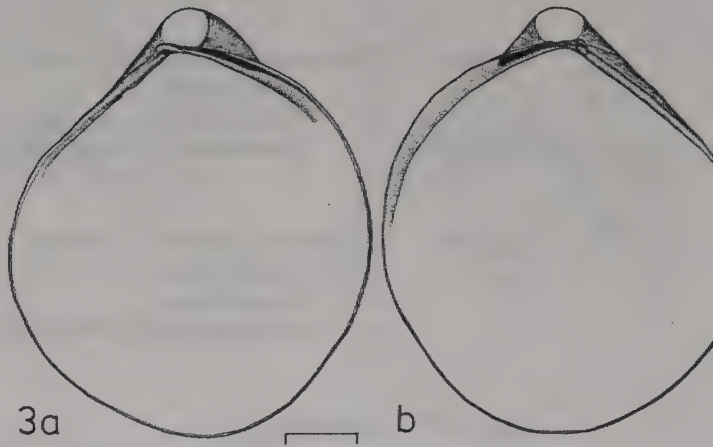
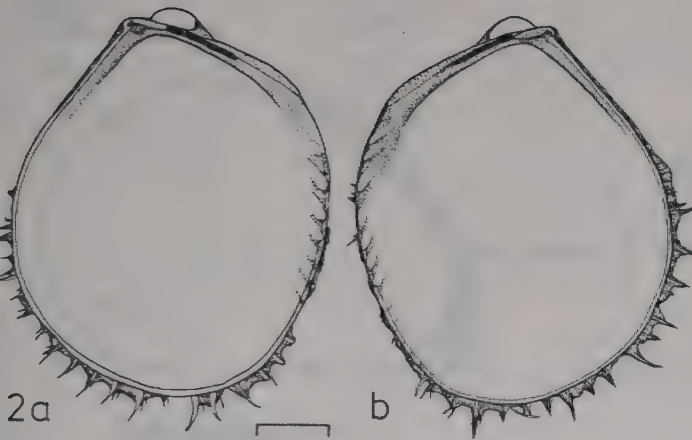
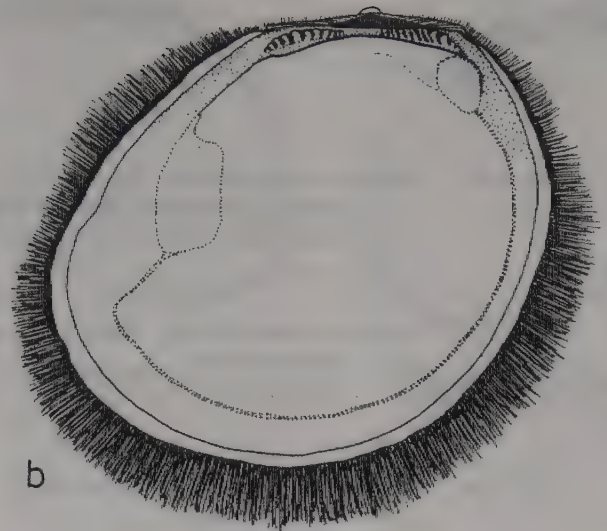
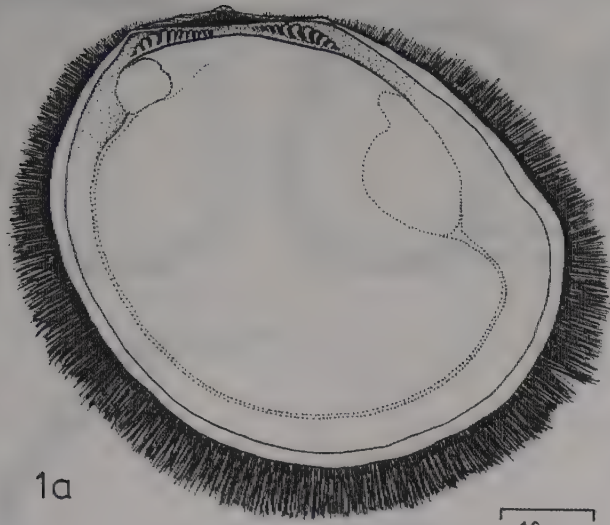
a - rechte Klappe

b - linke Klappe

Fig. 6a,b     *Adacnarca nitens* Pelseneer,1903

a - rechte Klappe

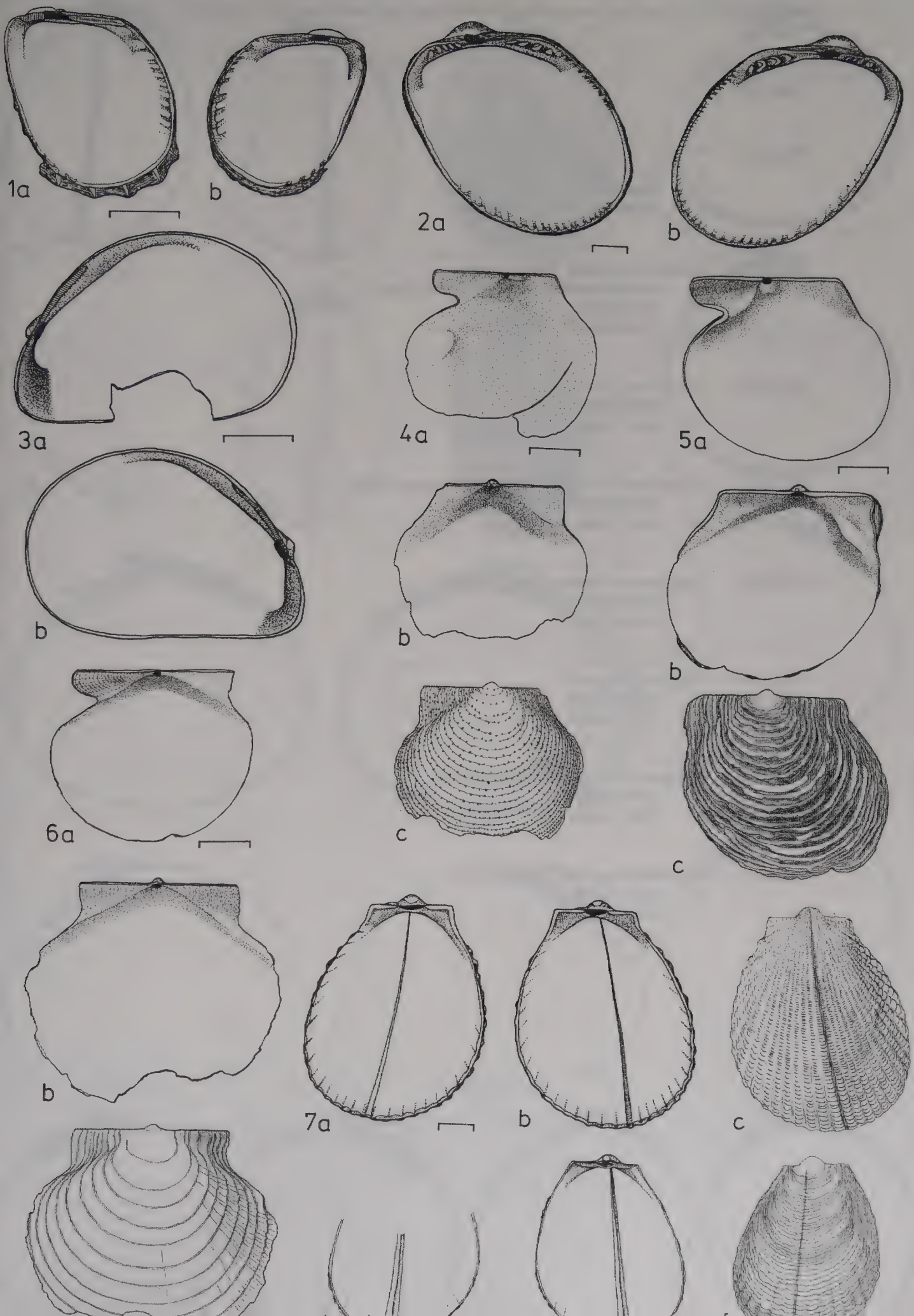
b - linke Klappe





## Tafel XIII

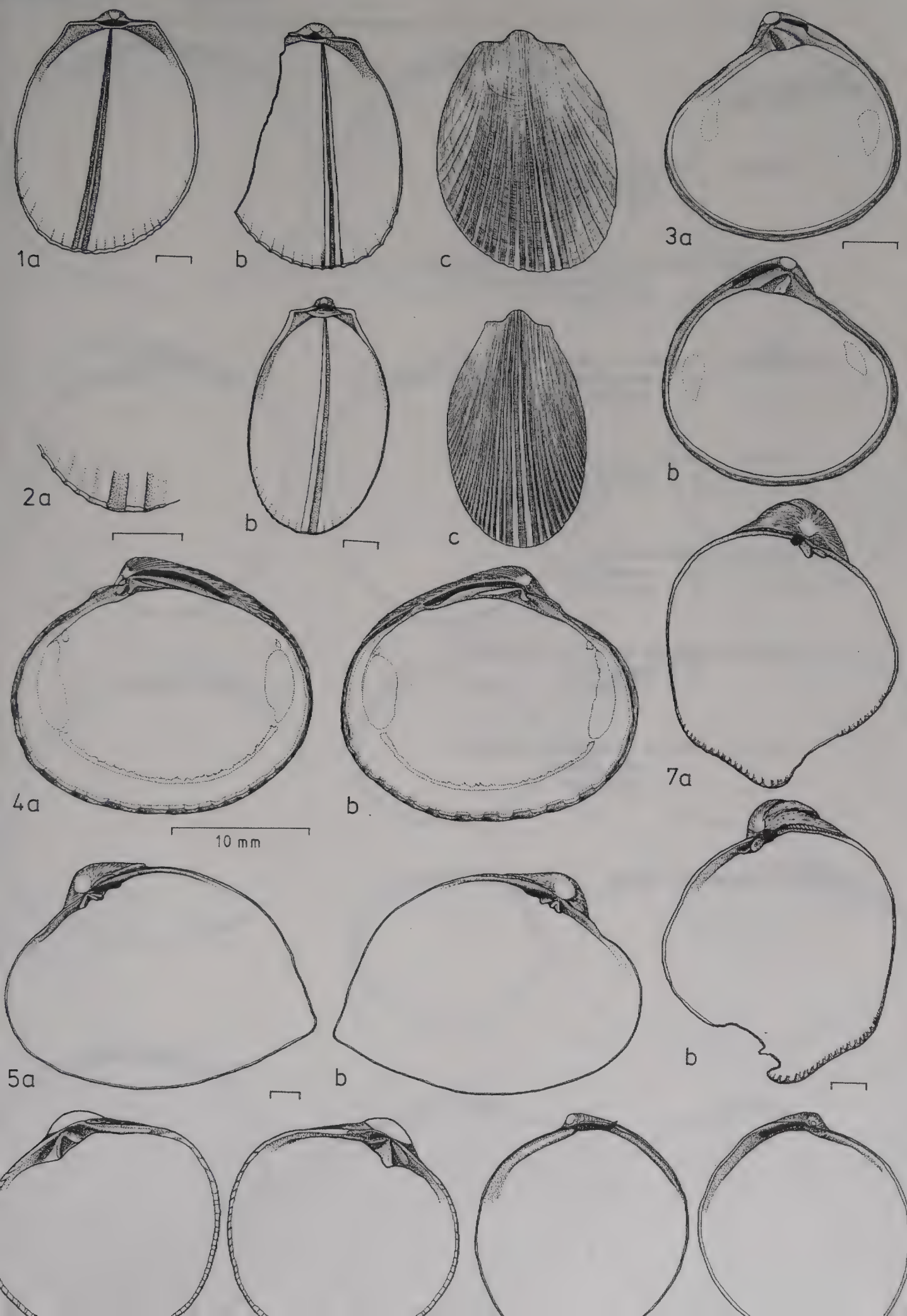
- Fig. 1a,b     *Adacnarca wandelensis* (Lamy,1906)  
 a - rechte Klappe eines Exemplars mit 2,6 mm Höhe  
 b - linke Klappe eines Exemplars mit 2,4 mm Höhe
- Fig. 2a,b     *Lissarca notorcadensis* Melvill & Standen,1907  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe
- Fig. 3a,b     *Dacrydium albidum* Pelseneer,1903  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe
- Fig. 4a-c     *Cyclopecten gaussianus* (Thiele,1912)  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe  
 c - Außenseite der linken Klappe
- Fig. 5a-c     *Cyclopecten (Pecten) cf. pteriola* (Melvill & Standen,1907)  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe  
 c - Außenseite der linken Klappe
- Fig. 6a-c     *Cyclopecten sp.1*  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe  
 c - Außenseite der linken Klappe
- Fig. 7a-c     *Limatula hodgsoni* (Smith,1907)  
 - kleines Exemplar von *L. hodgsoni* mit charakteristischen, schuppigen Radiärrippen  
 a - rechte Klappe  
 b - linke Klappe  
 c - Außenseite der rechten Klappe
- d-f     *Limatula cf. hodgsoni*  
 - untypisches Exemplar mit zu konzentrischen Lamellen verschmolzenen Schuppen  
 d - ventraler Klappenrand der teilweise zerstörten rechten Klappe  
 e - linke Klappe  
 f - Außenseite der linken Klappe



## Tafel XIV

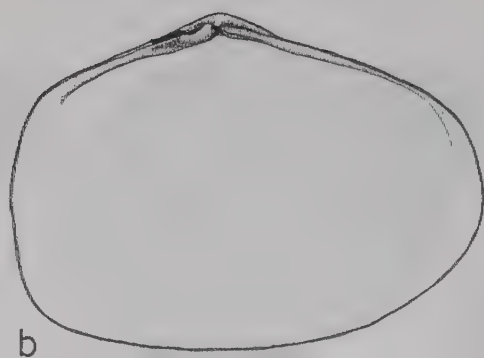
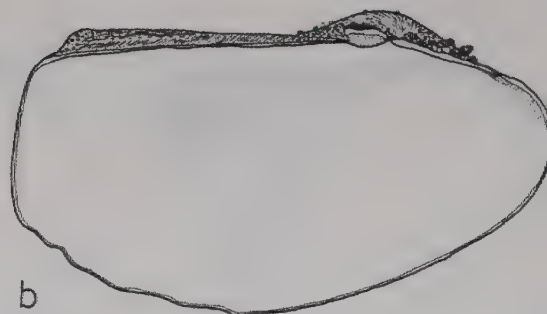
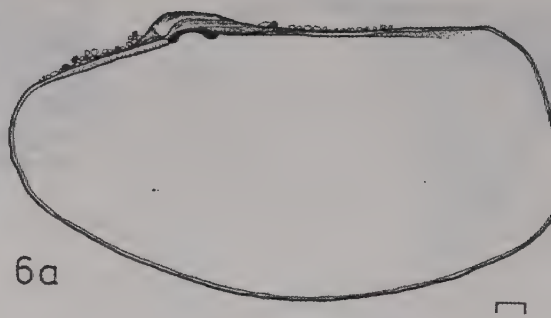
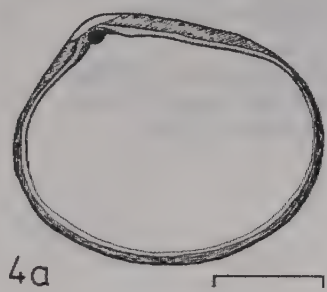
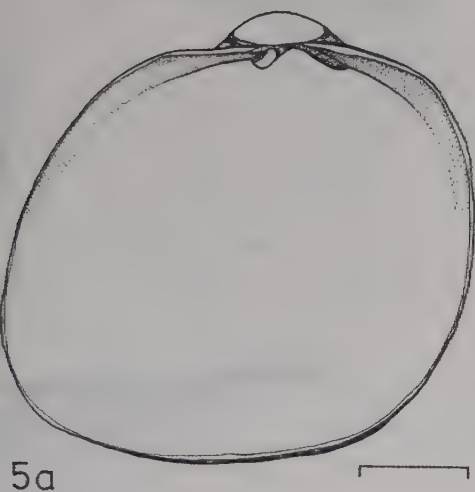
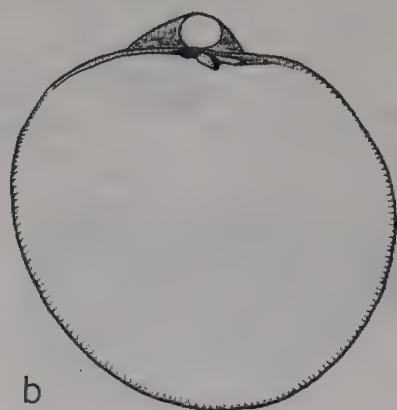
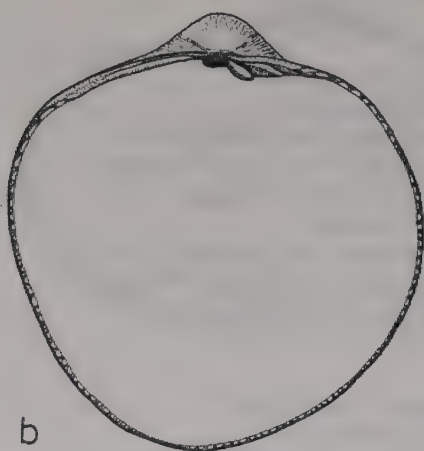
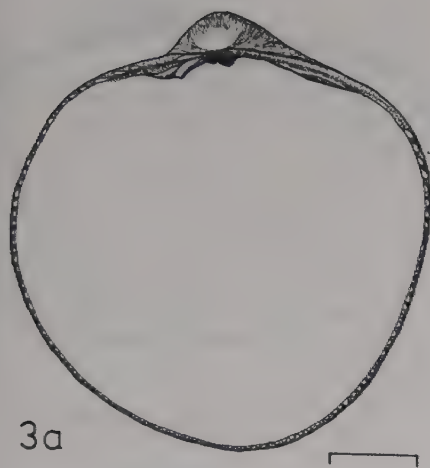
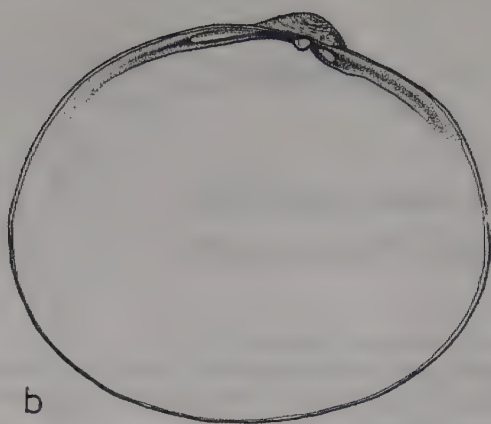
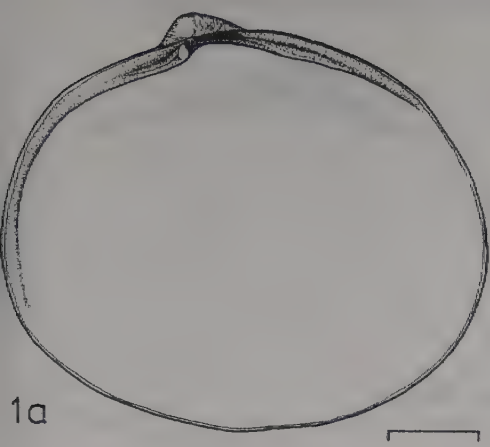
- Fig. 1a-c     *Limatula ovalis* (Thiele,1912)  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe  
c -     Außenseite der rechten Klappe
- Fig. 2a-c     *Limatula similliana* (Thiele,1912)  
a -     Ventralrand der zerstörten rechten Klappe  
b -     linke Klappe  
c -     Außenseite der linken Klappe
- Fig. 3a,b     *Astarte longirostris* Orbigny,1846  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe
- Fig. 4a,b     *Cyclocardia (Cyclocardia) astartoides* (Martens,1878)  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe
- Fig. 5a,b     *Cyamiomactra robusta* Nicol,1964  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe
- Fig. 6a,b     *Cyamiocardium sp.1*  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe
- Fig. 7a,b     *Ptychocardia vanhoeffeni* Thiele,1912  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe
- Fig. 8a,b     *Genaxinus bongraini* (Lamy,1910)  
a -     rechte Klappe  
b -     linke Klappe





Tafel XV

- Fig. 1a,b     *Kellia simulans* Smith,1907  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe
- Fig. 2a,b     *Pseudokellya cf. cardiformis* (Smith,1885)  
a - rechte Klappe, teilweise zerstört  
b - linke Klappe
- Fig. 3a,b     *Pseudokellya gradata* Thiele,1912  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe
- Fig. 4a,b     *Mysella miniscula* (Pfeffer,1886)  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe
- Fig. 5a,b     *Heterodonta sp.1*  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe
- Fig. 6a,b     *Lyonsia arcaeformis* Martens,1885  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe
- Fig. 7a,b     *Thracia meridionalis* Smith,1885  
a - rechte Klappe  
b - linke Klappe





Tafel XVI

Fig. 1      *Poromya cf. adelaides* (Hedley, 1916)

- linke Klappe, Orig.-Länge 12,3mm

Fig. 2a,b,c   *Poromya cf. antarctica* (Hedley, 1916)

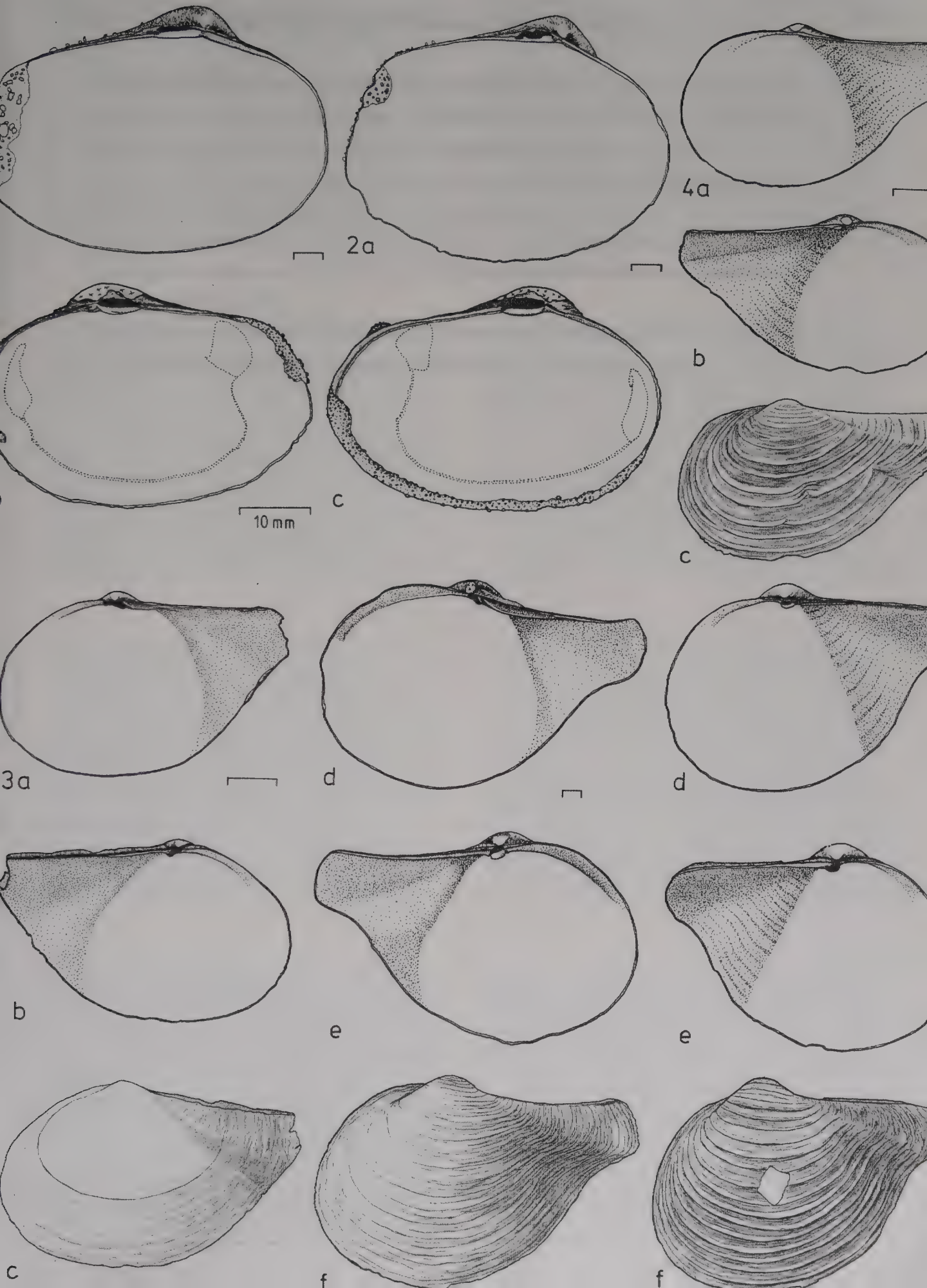
- a - linke Klappe eines subadulten Tieres, Orig.-Länge 11,5mm
- b,c - Klappen eines adulten Exemplars, Orig.-Länge 46,6mm
- b - rechte Klappe
- c - linke Klappe

Fig. 3a-f      *Cuspidaria infelix* Thiele, 1912

- a,b,c - juveniles Exemplar
- a - rechte Klappe, Orig.-Länge 6,0mm
- b - linke Klappe, Orig.-Länge 5,9mm
- c - Außenseite der linken Klappe
- d,e,f - adultes Exemplar
- d - rechte Klappe, Orig.-Länge 18,7mm
- e - linke Klappe, Orig.-Länge 18,7mm
- f - Außenseite der linken Klappe

Fig. 4a-f      *Cuspidaria cf. tenella* Smith, 1907

- a,b,c - juveniles Exemplar
- a - rechte Klappe, Orig.-Länge 8,2mm
- b - linke Klappe, Orig.-Länge 8,1mm
- c - Außenseite der linken Klappe
- d,e,f - adultes Exemplar
- d - rechte Klappe, Orig.-Länge 32,9mm
- e - linke Klappe, Orig.-Länge 33,2mm
- f - Außenseite der linken Klappe







## 10.2. Radulamorphologie der Gastropodenarten des östlichen Weddellmeeres

Von den 86 Gastropodenarten des Untersuchungsgebietes besitzen 77 Arten eine Radula. Mit Ausnahme von *Cerithiella sp.2* ist die Radulamorphologie aller Arten auf den Tafeln XVII bis XXVIII dargestellt. Die Reihenfolge der Abbildungen entspricht der systematischen Gliederung in Kap. 4.2.1.

Von Arten mit hoher intraspezifischer Variabilität werden die Radulae von mehreren Individuen unterschiedlicher Entwicklungsstadien bzw. Gehäusemorphologie abgebildet.

Alle Aufnahmen wurde in der Mitte des Radulabandes unter senkrechter Aufsicht (Objektkippung 0°) vorgenommen, bei Arten der Gattung *Marseniopsis* wurden zusätzlich Aufnahmen mit maximaler Objektkippung (55°) angefertigt.

Von einigen rhipidoglossen oder ptenoglossen Arten sind neben Übersichtsaufnahmen der Zahnreihen noch Ausschnittsvergrößerungen aus dem mittleren Bereich der Zahnreihen abgebildet.

Tafel XVII

Fig. 1      *Schizotrochus euglyptus* (Pelseneer,1903)

Fig. 2      *Puncturella conica* (Orbigny,1841)

Fig. 3      *Parmaphorella mawsoni* Powell,1958

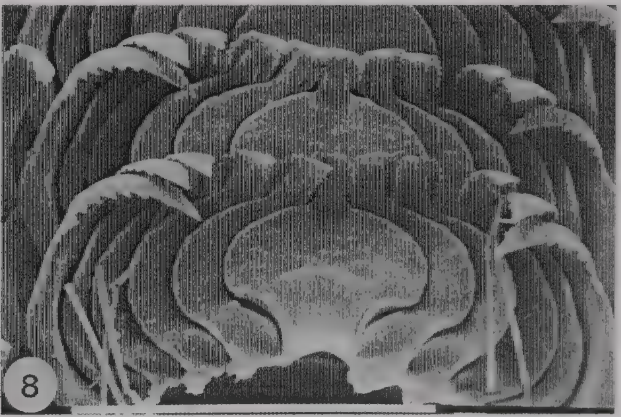
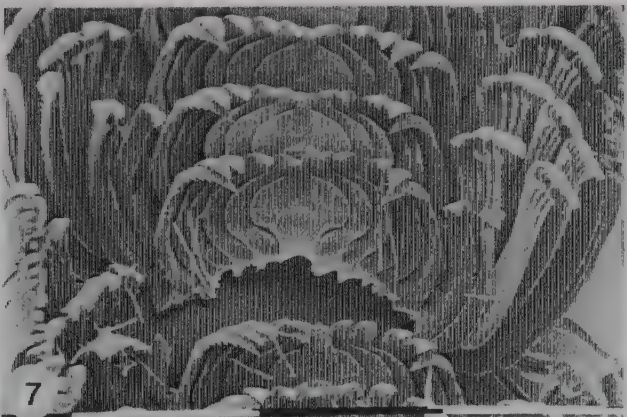
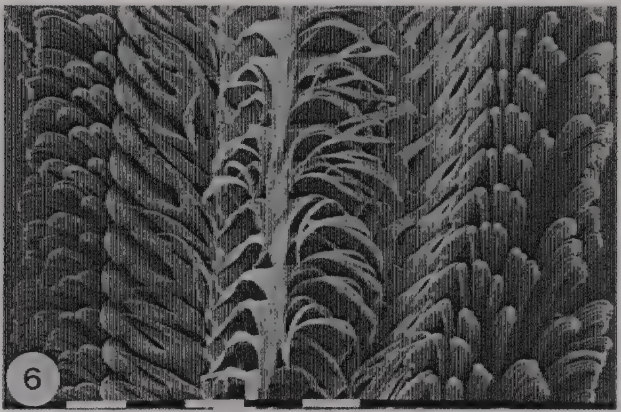
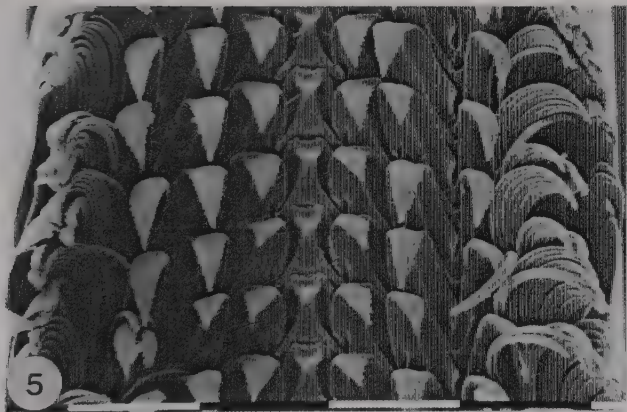
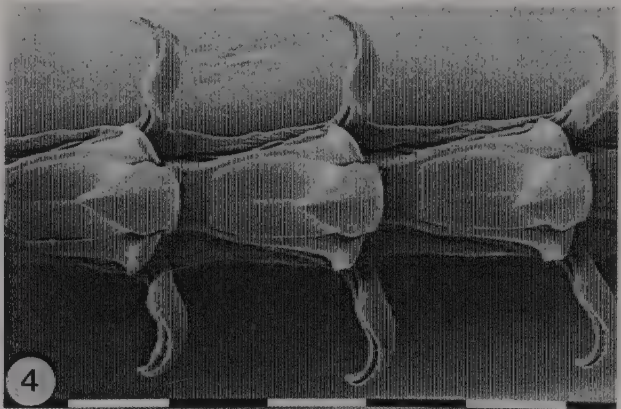
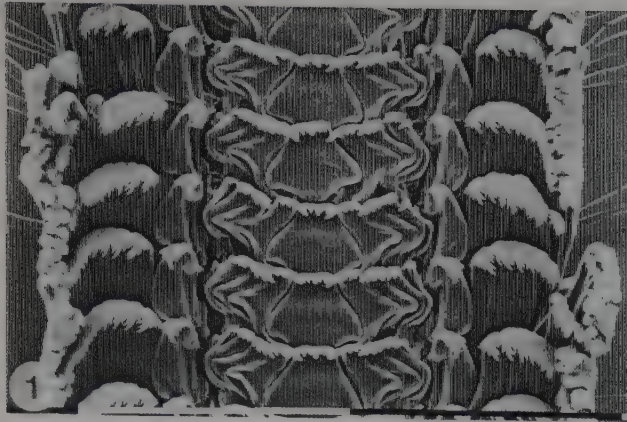
Fig. 4      *Lepeta coppingeri* (Smith,1881)

Fig. 5      *Calliotropis pelseneeri* Cernohorsky,1977

Fig. 6      *Falsimargarita gemma* (Smith,1915)

Fig. 7,8     *Margarella refulgens* (Smith,1907)  
7 - Zahnreihen  
8 - Detail Zentralzahn und Lateralzähne

Maßstäbe:     Fig. 1,2,4-8     - 0,1 mm  
                     Fig. 3             - 1,0 mm





Tafel XVIII

- Fig. 1,2     *Margarella sp.1*  
1 -     Zahnreihen  
2 -     Detail Zentralzahn und Lateralzähne

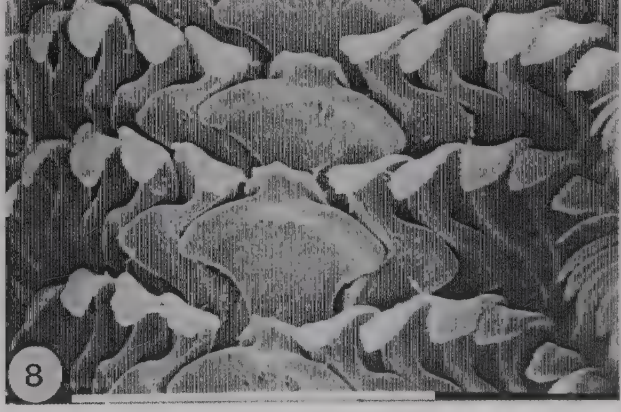
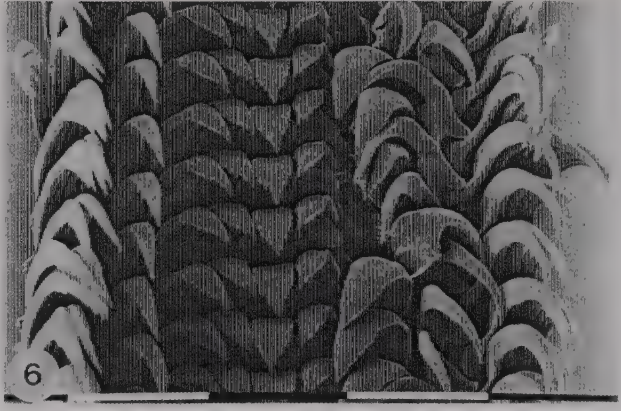
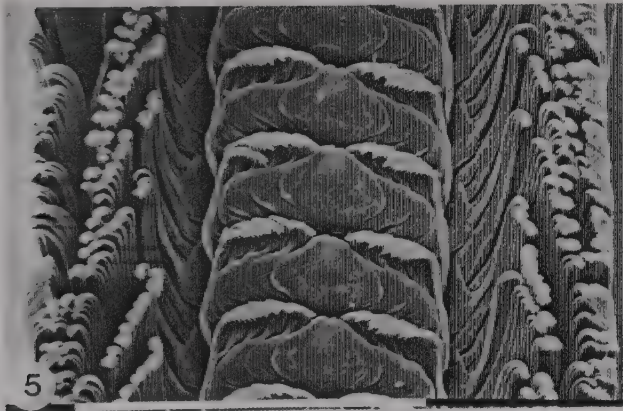
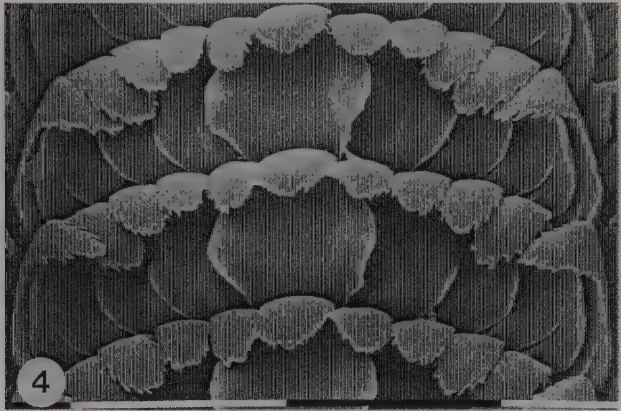
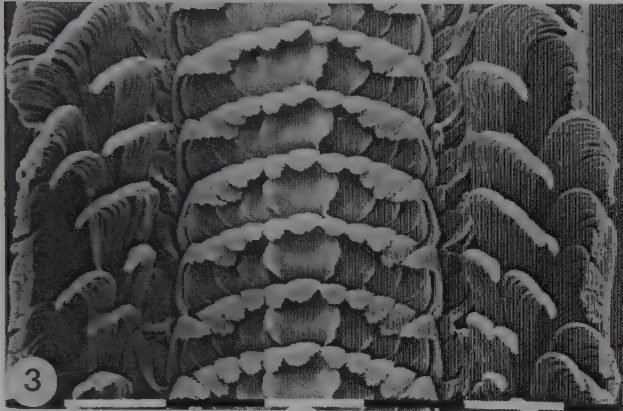
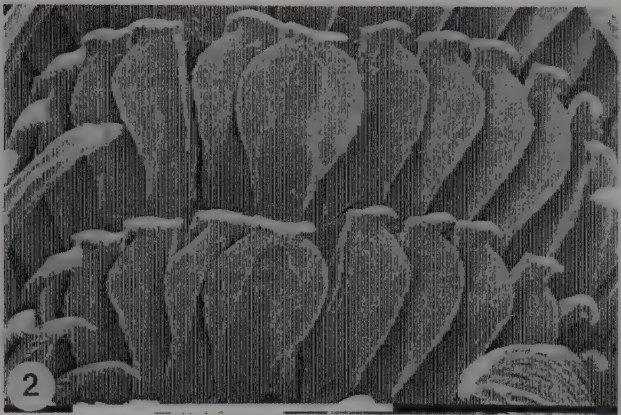
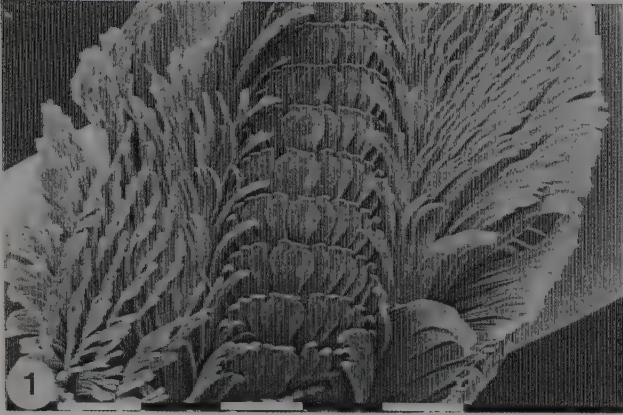
- Fig. 3,4     *Antimargarita dulcis* (Smith,1907)  
3 -     Zahnreihen  
4 -     Detail Zentralzahn und Lateralzähne

- Fig. 5        *Trochidae sp.1*

- Fig. 6        *Trochidae sp.2*

- Fig. 7,8     *Leptocollonia innocens* (Thiele,1912)  
7 -     Zahnreihen  
8 -     Detail Zentralzahn und Lateralzähne

Maßstäbe:     Fig. 1-8           - 0,1 mm





Tafel XIX

Fig. 1,2     *Trochaclis antarctica* Thiele, 1912  
1 - Radula-Übersicht  
2 - Detail rechte Zahnreihenhälften

Fig. 3     *Turritellopsis gratissima* Thiele, 1912

Fig. 4     *Cerithiella cf. erecta* Thiele, 1912

Fig. 5     *Cerithiella cf. lineata* Egorova, 1982

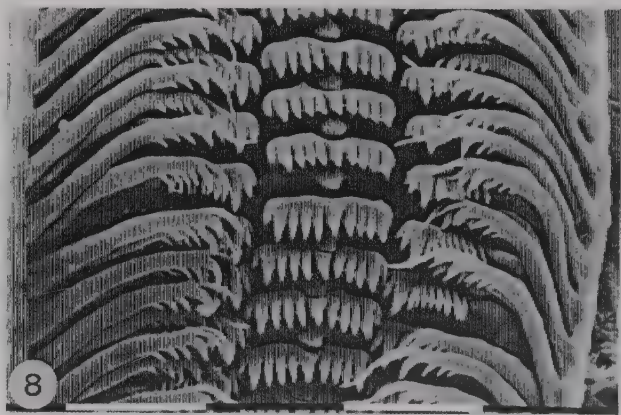
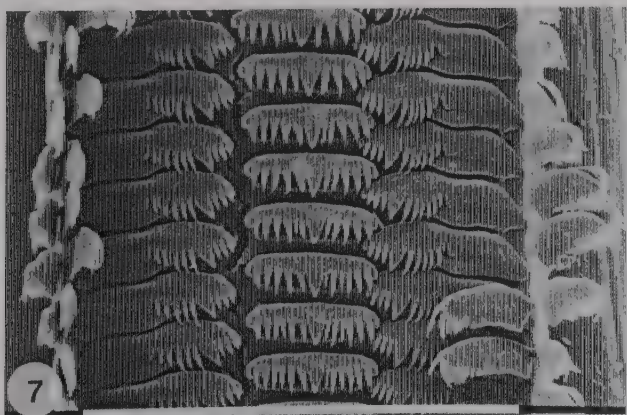
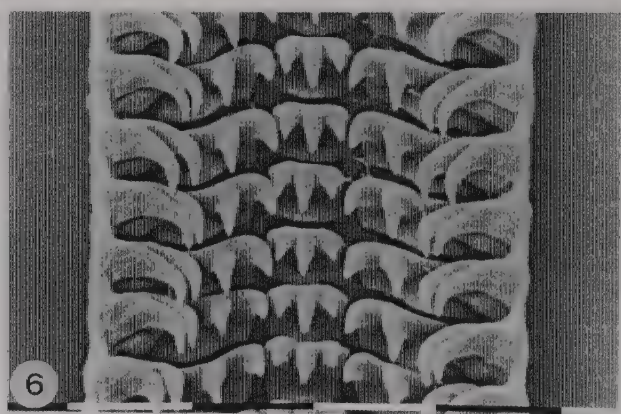
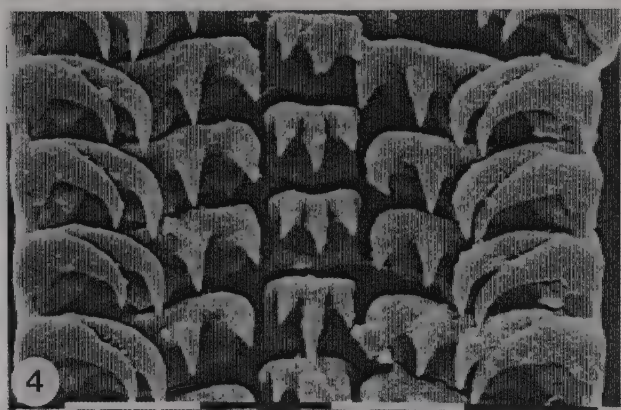
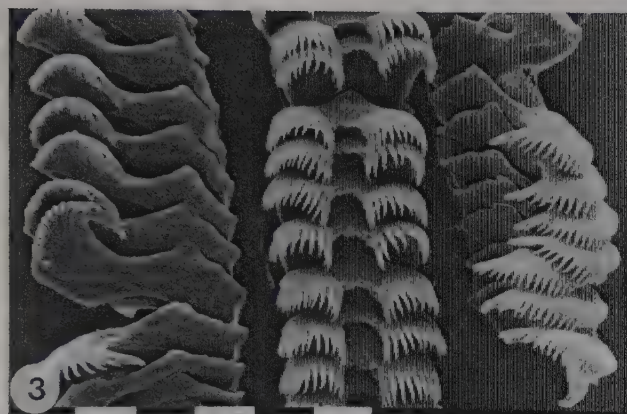
Fig. 6     *Cerithiella sp.1*

Fig. 7,8     *Eumetula strebeli strebeli* Thiele, 1912  
7 - Zahnreihen des Exemplares von Tafel II Fig. 8a  
8 - Zahnreihen des Exemplares von Tafel II Fig. 8b

Maßstäbe:     Fig. 1,7                     - 0,1 mm  
                     Fig. 2-6,8               - 10 µm



# Tafel XIX



## Tafel XX

- Fig. 1,2     *Trichoconcha mirabilis* (Smith, 1915)  
1 - Zahnreihen des adulten Exemplares von Tafel II Fig. 12a  
2 - Zahnreihen eines in der Lebendhaltung geschlüpften juvenilen Exemplares

- Fig. 3     *Trichoconcha planispira* (Smith, 1915)

- Fig. 4,5     *Torellia (Neoconcha) smithi* (Smith) Warén, Arnaud & Cantera, 1986  
4 - Zahnreihen des adulten Exemplares von Tafel II Fig. 14a  
5 - Zahnreihen des juvenilen Exemplares von Tafel II Fig. 14b

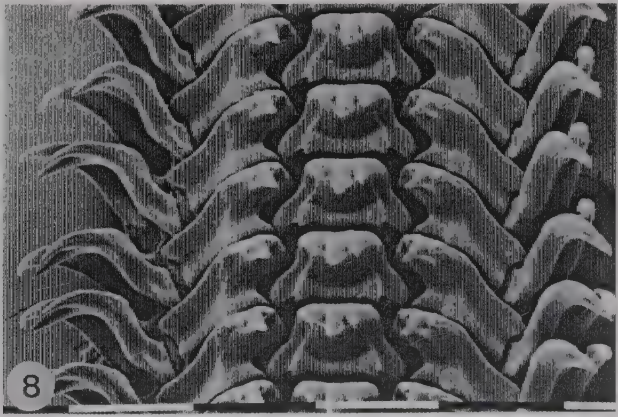
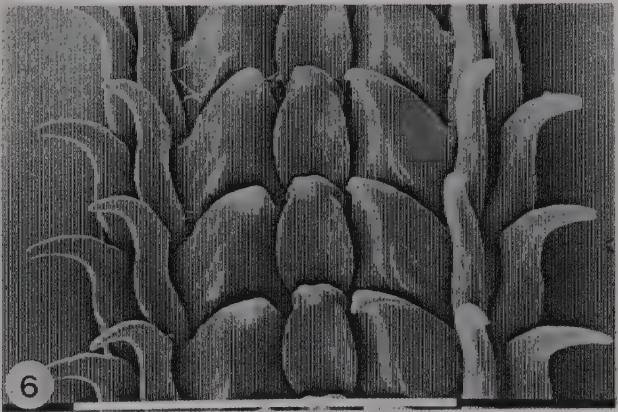
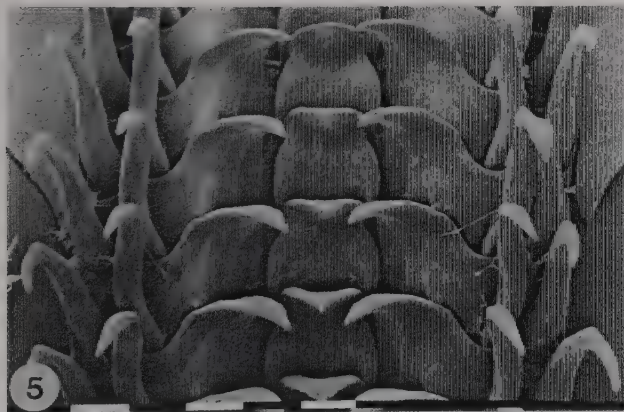
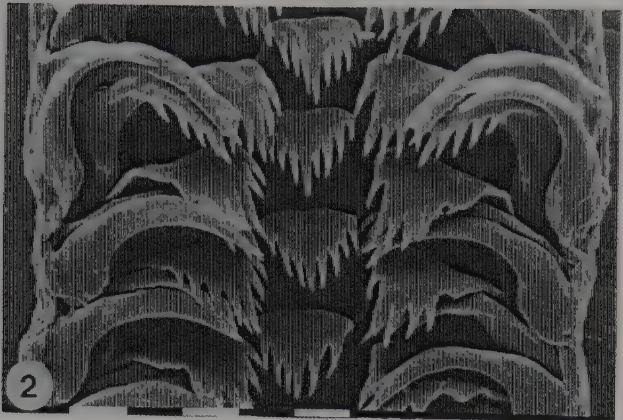
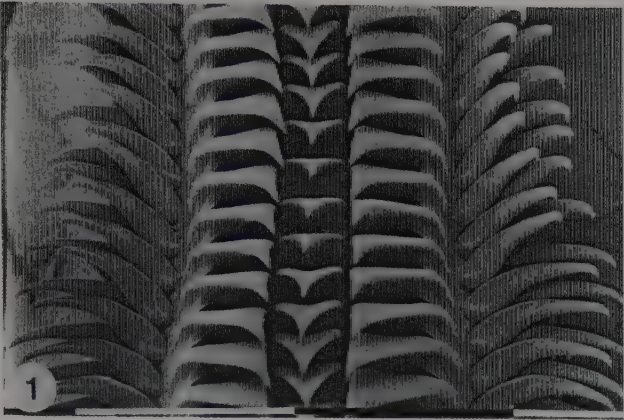
- Fig. 6     *Torellia (Neoconcha) insignis* (Smith, 1915)

- Fig. 7     *Capulus subcompressus* Pelseneer, 1903

- Fig. 8     *Amauropsis rossiana* Smith, 1907  
Zahnreihen des Exemplares von Tafel III Fig. 3a

- Maßstäbe:     Fig. 1,4     - 1,0 mm  
                     Fig. 3,5-7     - 0,1 mm  
                     Fig. 2     - 10 µm







Tafel XXI

Fig.1      *Amauropsis rossiana* Smith,1907  
Zahnreihen des Exemplares von Tafel III Fig.3b

Fig. 2      *Falsilunatia cf. soluta* (Gould,1848)

Fig. 3      *Falsilunatia sp.1*

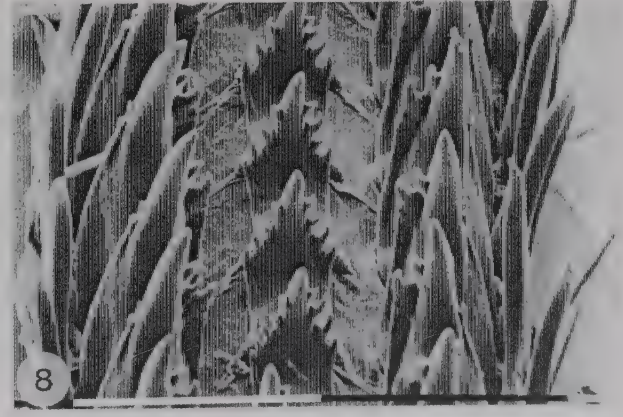
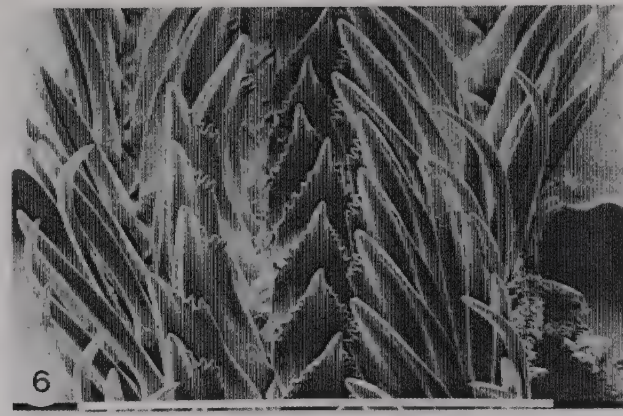
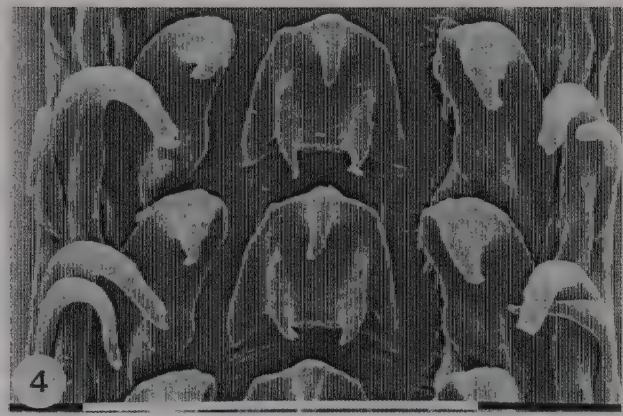
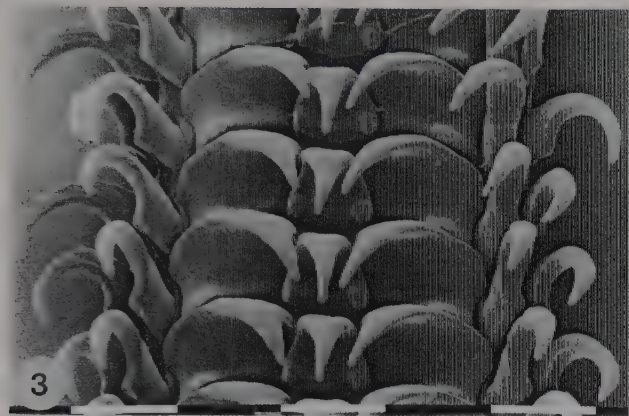
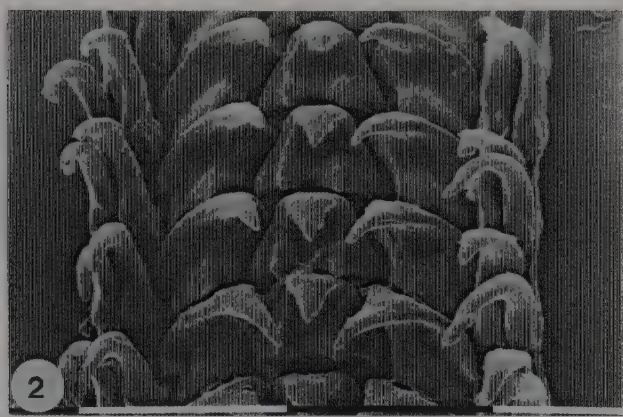
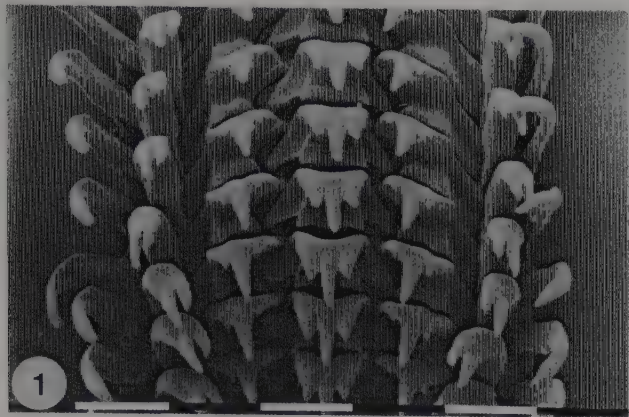
Fig. 4      *Naticidae sp.1*  
Radula des Embryos von Tafel III Fig. 6a

Fig. 5,6    *Marseniopsis antarctica* Vayssière,1906  
5 - senkrechte Aufsicht auf die Zahnreihen  
6 - Zahnreihenaufsicht bei 55° Objektkippung

Fig. 7,8    *Marseniopsis conica* (Smith,1902)  
7 - senkrechte Aufsicht auf die Zahnreihen  
8 - Zahnreihenaufsicht bei 55° Objektkippung

Maßstäbe:    Fig. 1-4,7,8      - 0,1 mm  
                     Fig. 5,6            - 1,0 mm

Tafel XXI



## Tafel XXII

- Fig.1,2     *Marseniopsis mollis* (Smith,1902)  
1 -     senkrechte Aufsicht auf die Zahnreihen  
2 -     Zahnreihenaufsicht bei 55° Objektkippung

- Fig. 3,4     *Marseniopsis sp.1*  
3 -     senkrechte Aufsicht auf die Zahnreihen  
4 -     Zahnreihenaufsicht bei 55° Objektkippung

- Fig. 5     *Mesogastropoda sp.1*

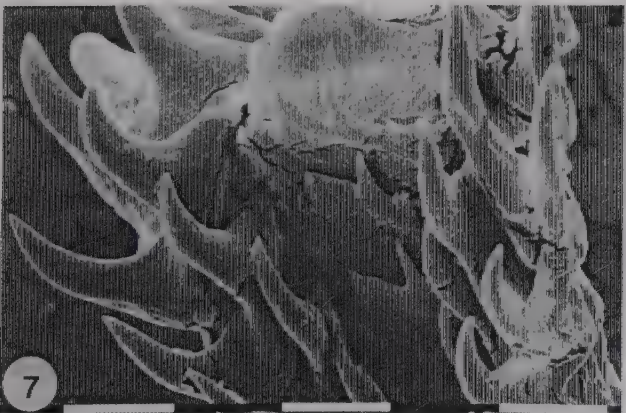
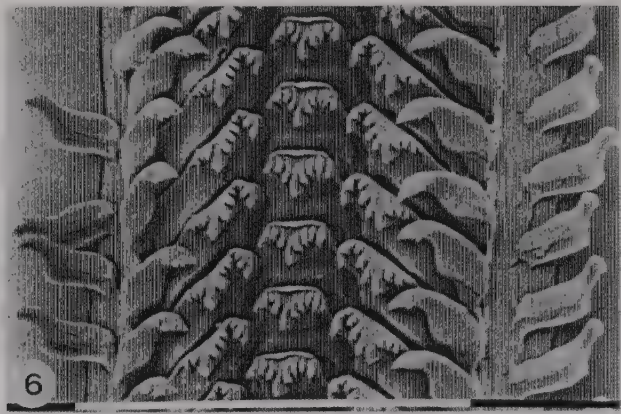
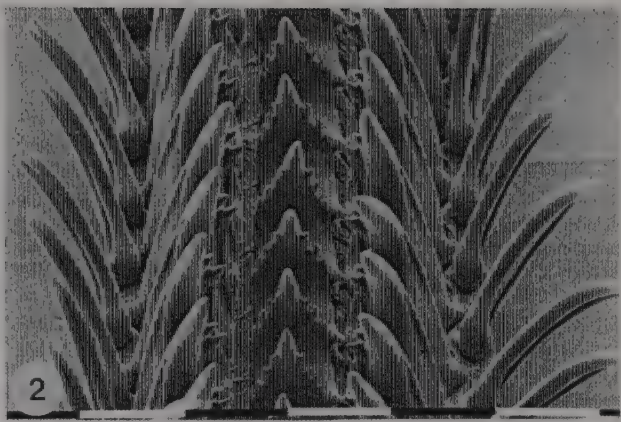
- Fig. 6     *Mesogastropoda sp.2*

- Fig. 7     *Pareuthria cf. innocens* (Smith,1907)

- Fig. 8     *Pareuthria cf. plicatula* Thiele,1912

Maßstäbe:     Fig.1,2,4,6     -   0,1 mm  
                     Fig. 3               -   1,0 mm  
                     Fig. 7,8              -   10 µm



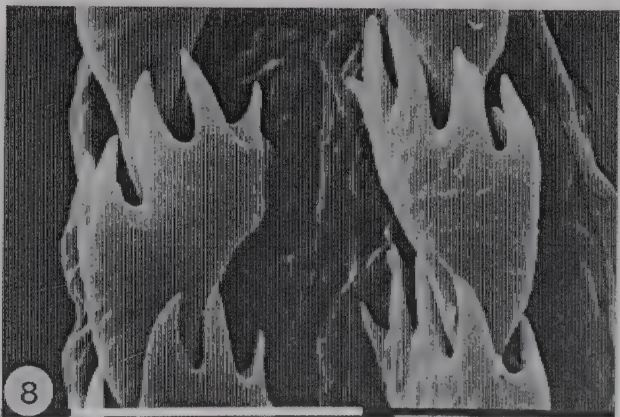
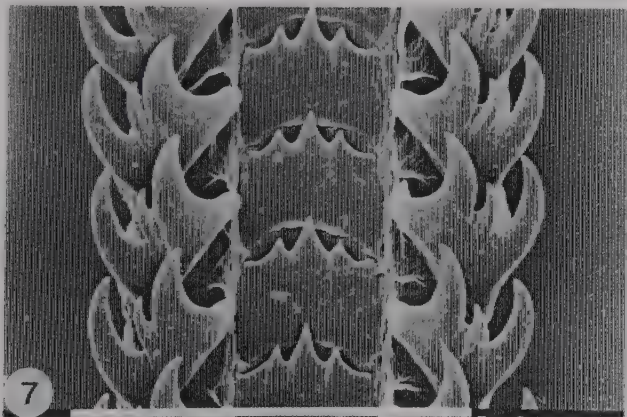
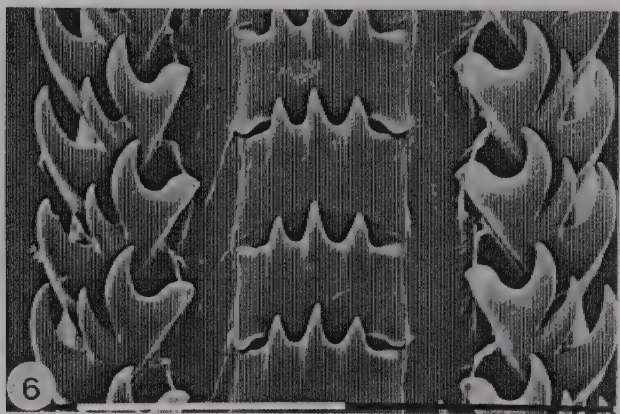
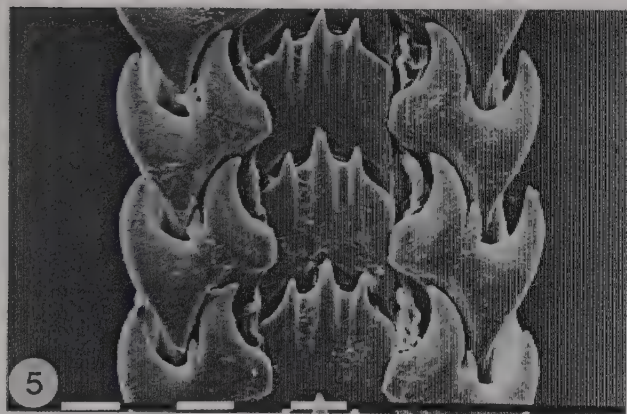
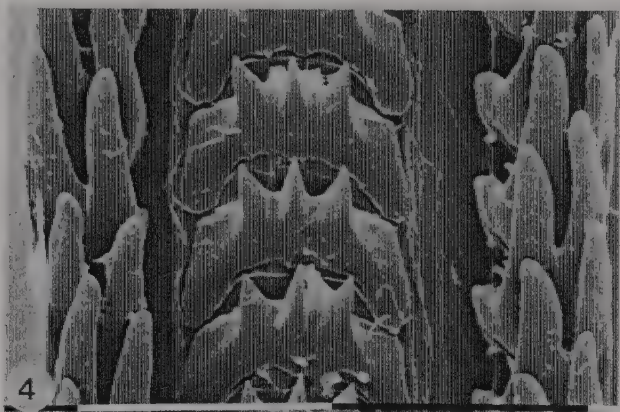
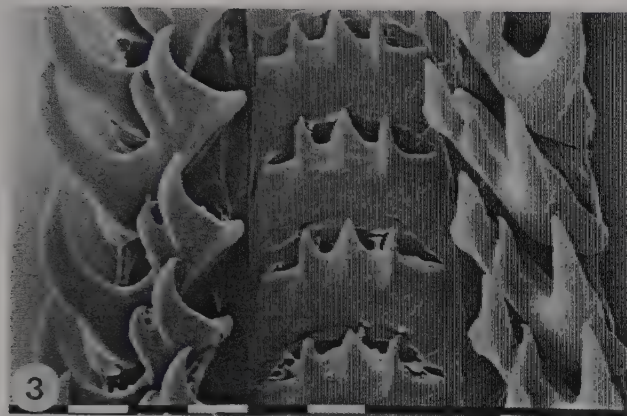
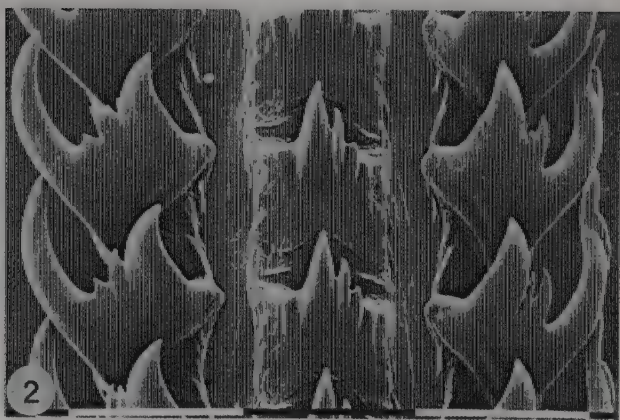
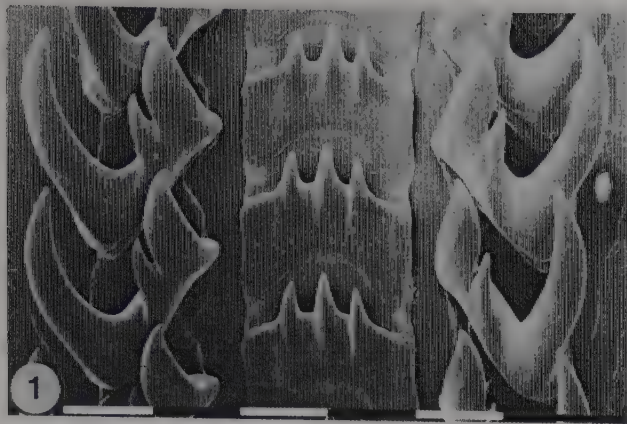


## Tafel XXIII

- Fig. 1 *Chlanidotia elongata* (Lamy, 1910)
- Fig. 2 *Chlanificula thielei* Powell, 1958
- Fig. 3 *Neobuccinum eatoni* (Smith, 1875)
- Fig. 4 *Bathydromus thielei* Powell, 1958
- Fig. 5 *Probuccinum cf. costatum* Thiele, 1912
- Fig. 6 *Probuccinum tenerum* (Smith, 1907)
- Fig. 7 *Probuccinum tenuistriatum* Hedley, 1916
- Fig. 8 *Prosipho contrarius* Thiele, 1912

Maßstäbe: Fig. 1-4,6,7 - 0,1 mm  
Fig. 5,8 - 10  $\mu$ m







Tafel XXIV

Fig.1      *Prosipho crassicostatus* (Melvill & Standen,1907)

Fig. 2      *Prosipho elongatus* Thiele,1912

Fig. 3      *Prosipho cf. hunteri* Hedley,1916

Fig. 4      *Prosipho cf. tuberculatus* Smith,1915

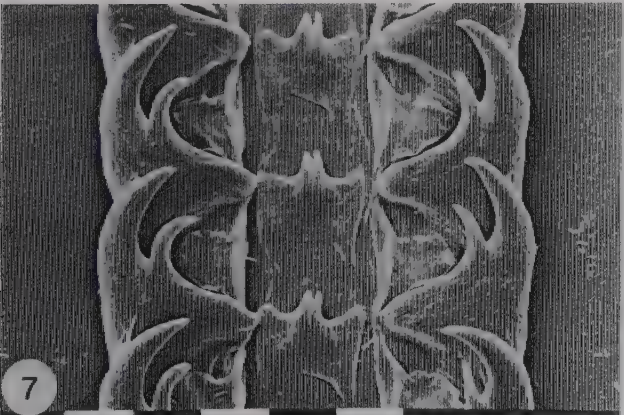
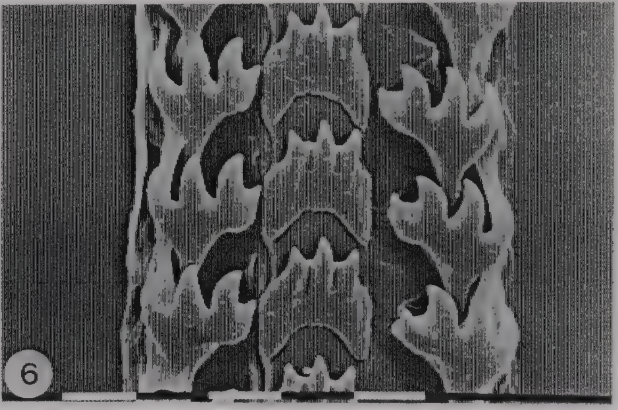
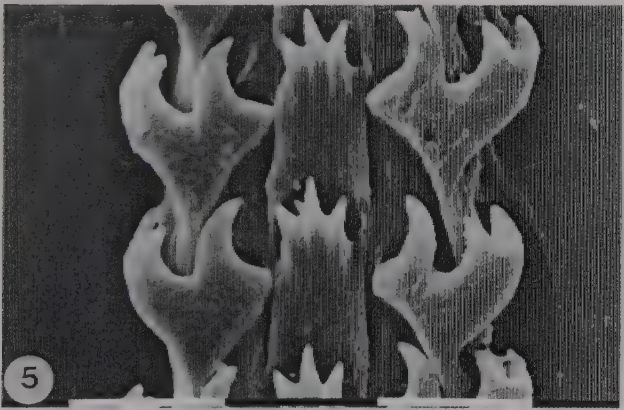
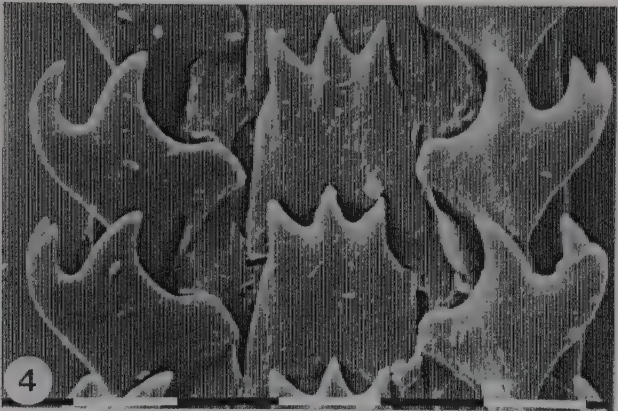
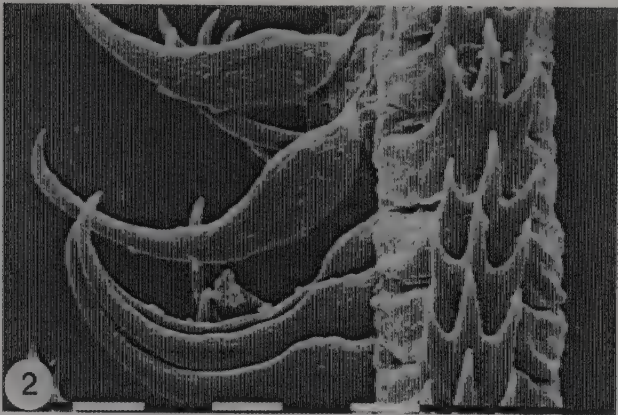
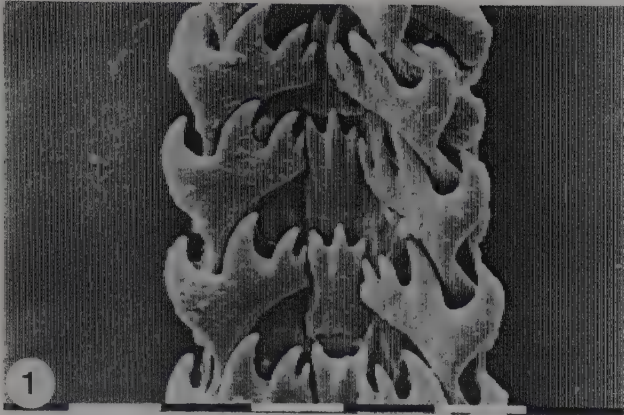
Fig. 5      *Prosipho turrita* Oliver & Picken,1984

Fig. 6      *Prosipho sp.1*

Fig. 7      *Buccinidae sp.1*

Fig. 8      *Buccinidae sp.2*

Maßstäbe:      Fig.1-8      -      10 µm



## Tafel XXV

Fig.1      *Trophon drygalskii* Thiele,1912

Fig. 2      *Trophon sp.1*

Fig. 3      *Harpovoluta charcoti* (Lamy,1910)

Fig. 4      *Volutomitra (Paradmete) curta* (Strebel,1908)

Fig. 5      *Volutomitra (Paradmete) fragillima* (Watson,1882)

Fig. 6      *Volutomitra (Paradmete) sp.1*

Fig. 7,8      *Nothoadmete cf. tumida* Oliver,1982

7 - Radula-Übersicht

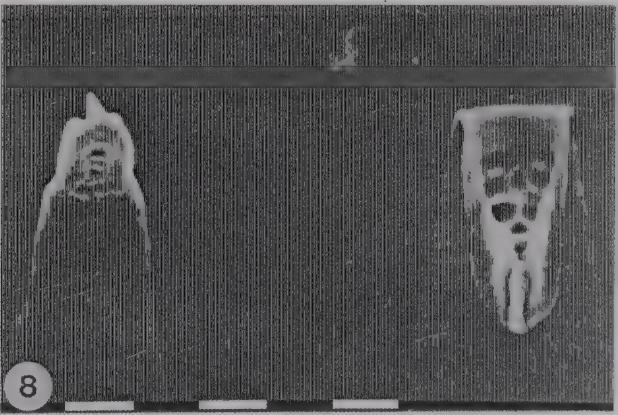
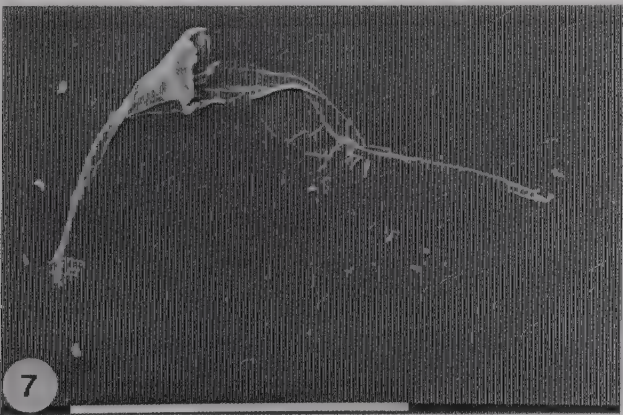
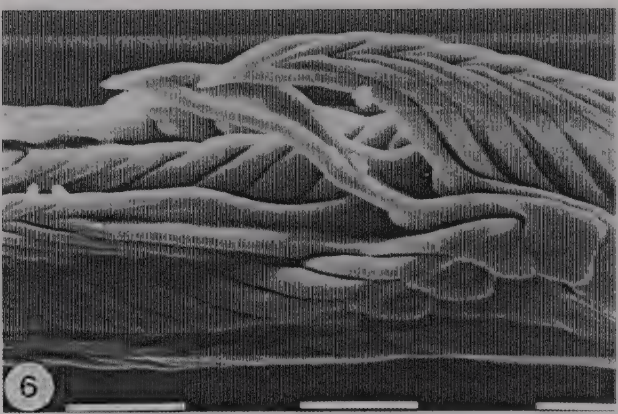
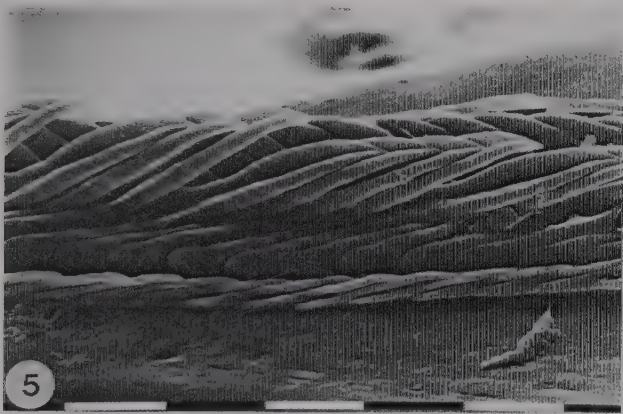
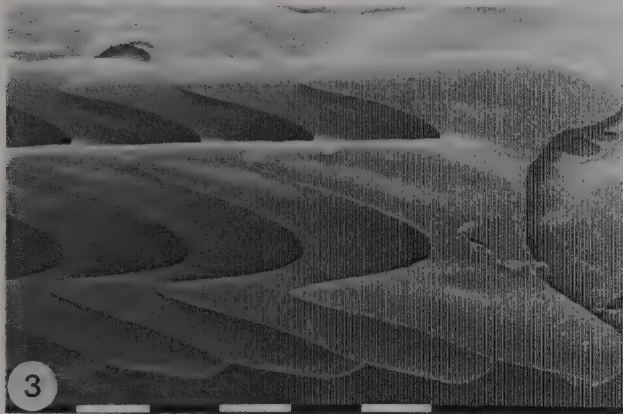
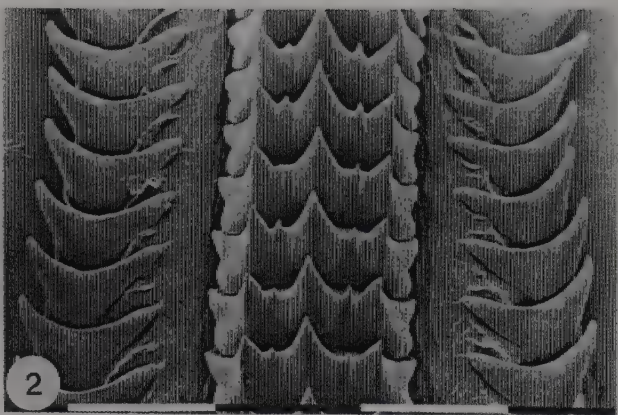
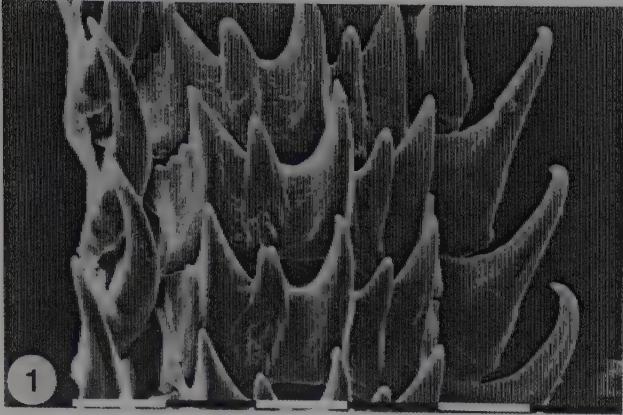
Links im Bild ist eine sack- oder scheidenförmige Struktur zu erkennen, die Oliver (1982) in der Orig. Beschreibung als 'mandible' bezeichnet. Die vorderen Zähne der einzeliligen Radula stecken noch in der 'mandible', die hinteren Zähne sind langgestreckt foliös mit einem bulbusartigen Ende.

8 - Detailaufnahme der Zahnspitze

Maßstäbe:

|             |          |
|-------------|----------|
| Fig.1,4-6,8 | - 10 µm  |
| Fig. 2,3    | - 0,1 mm |
| Fig. 7      | - 1,0 mm |





## Tafel XXVI

- Fig.1,2     *Aforia magnifica* (Strebel,1908)  
1 -     Zahnreihen des Exemplares von Tafel VII Fig.7a  
         Fundort: östliches Weddellmeer  
2 -     Zahnreihen des Exemplares von Tafel VII Fig.7b  
         Fundort: westlich King George Insel, Süd Shetland Inseln

- Fig. 3,4     *Conorbela antarctica* (Strebel,1908)  
3 -     Radula-Übersicht des Exemplares von Tafel VII Fig.8a  
         Fundort: östliches Weddellmeer  
4 -     Radula-Übersicht des Exemplares von Tafel VII Fig.8b  
         Fundort: westlich King George Insel, Süd Shetland Inseln

- Fig. 5     *Lorabela pelseneeri* (Strebel,1908)  
Detailaufnahme eines isolierten Radulazahnes

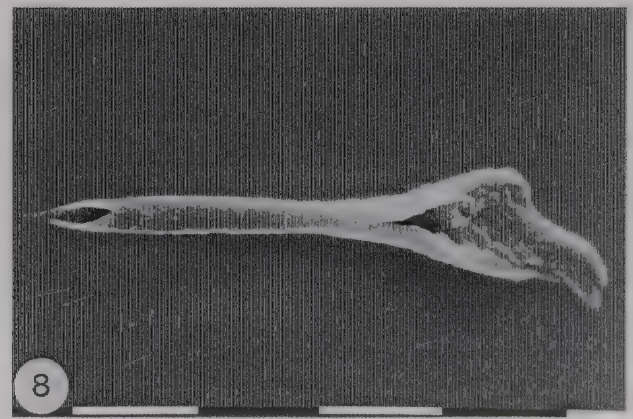
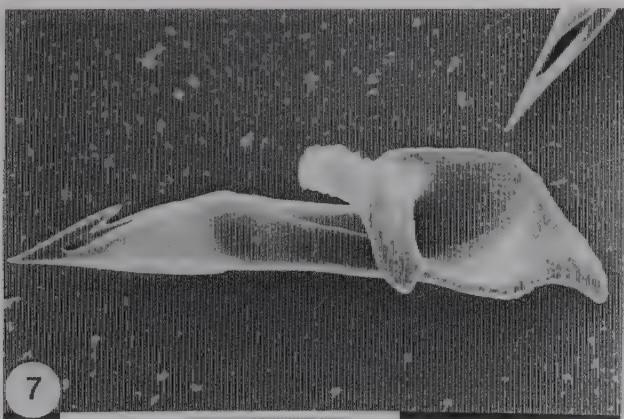
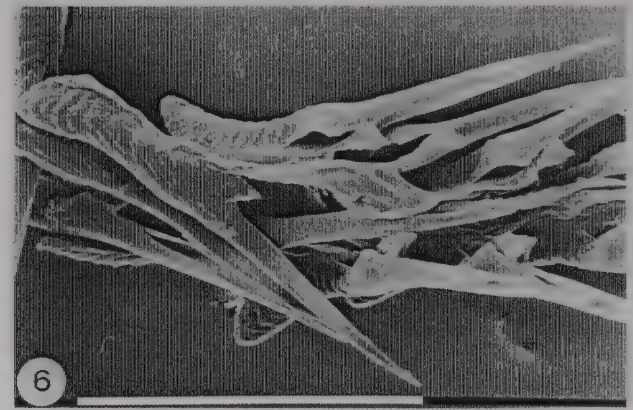
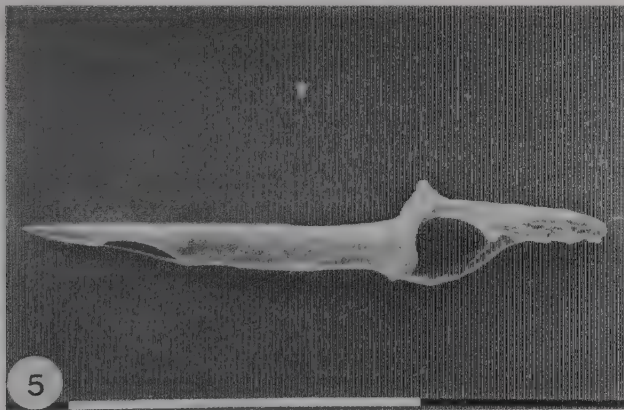
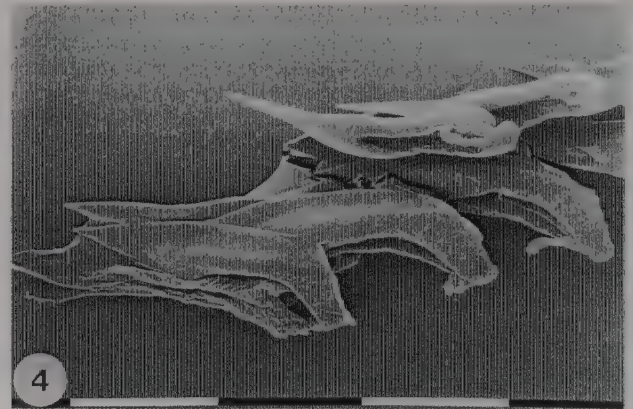
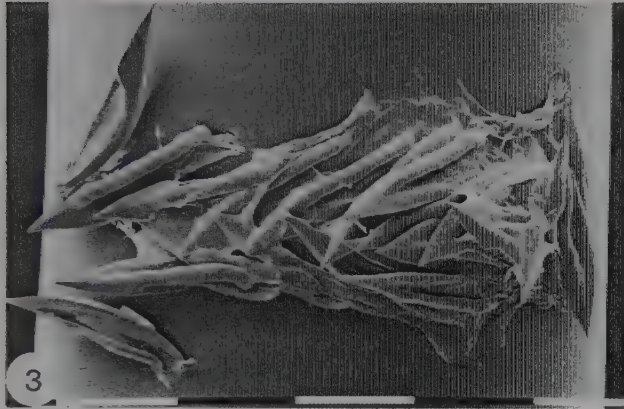
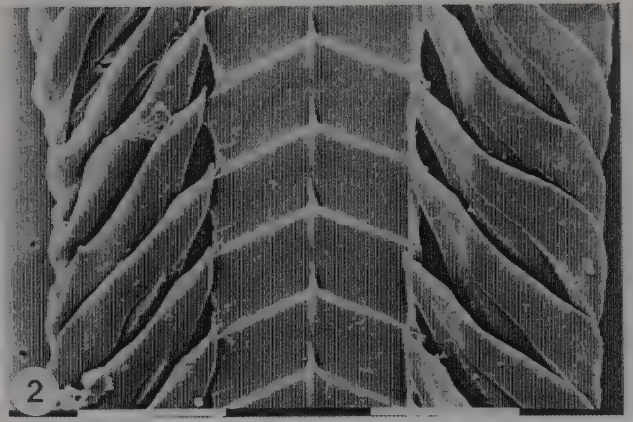
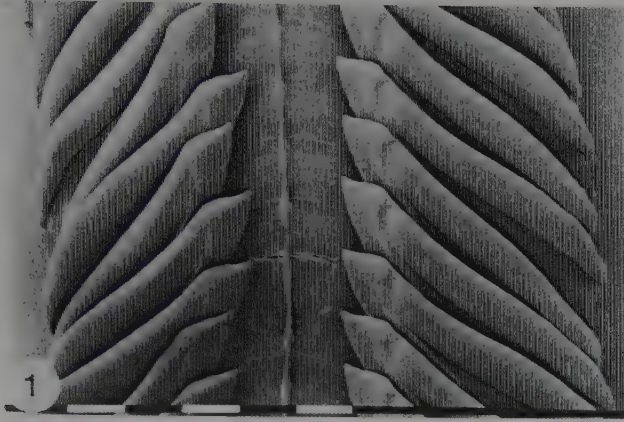
- Fig. 6     *Lorabela plicatula* (Thiele,1912)

- Fig. 7     *Belalora striatula* (Thiele,1912)  
Detailaufnahme eines isolierten Radulazahnes

- Fig. 8     *Pleurotomella enderbyensis* Powell,1958  
Detailaufnahme eines isolierten Radulazahnes

Maßstäbe:     Fig.1-7     -     0,1 mm  
                     Fig. 8     -     10 µm







Tafel XXVII

Fig.1 *Pleurotomella similliana* Thiele,1912

Fig. 2 *Pontiothauma ergata* Hedley,1916

Fig. 3 *Turridae sp.1*  
Detailaufnahme eines isolierten Radulazahnes

Fig. 4 *Turridae sp.2*

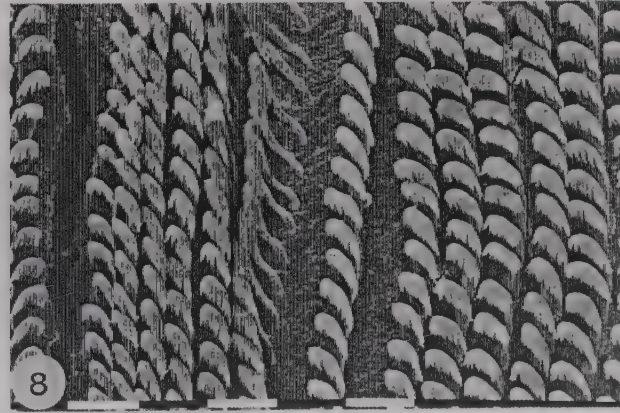
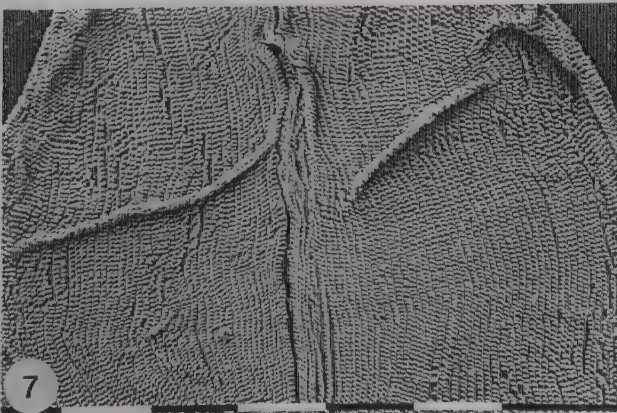
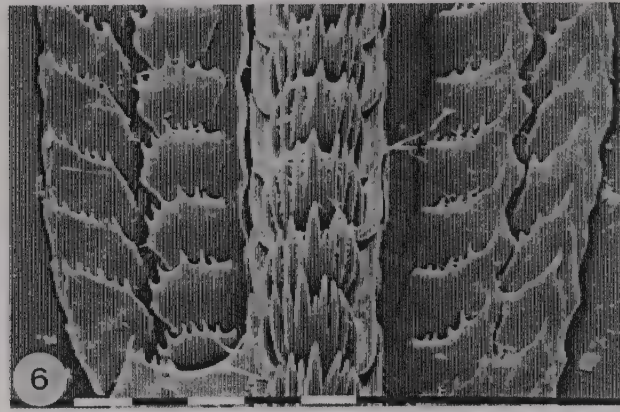
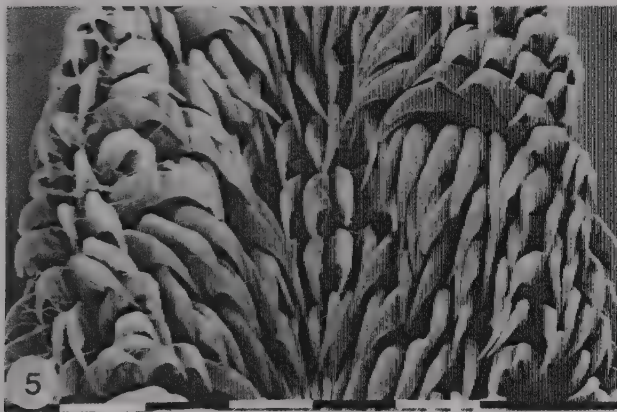
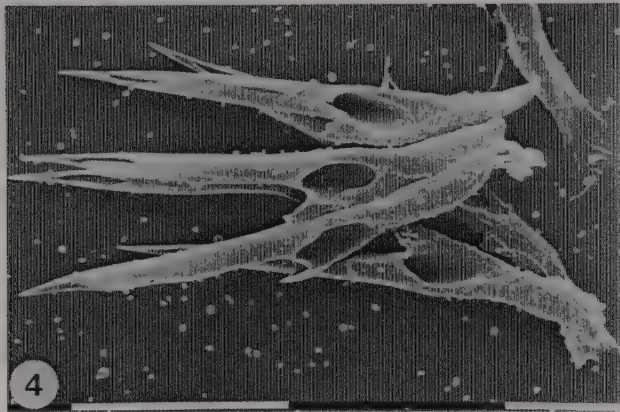
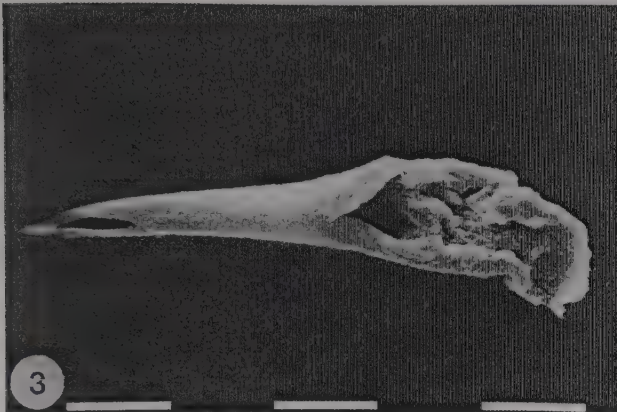
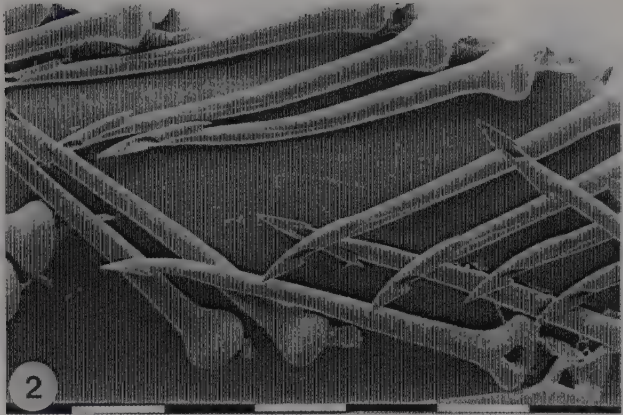
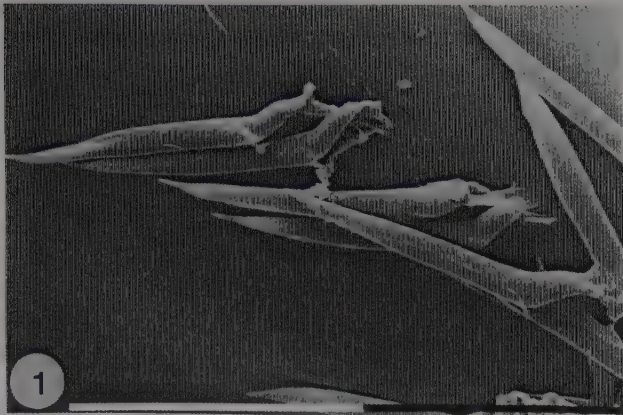
Fig. 5 *Neactaeonina cf. fragilis* Thiele,1912

Fig. 6 *Toledonia cf. hedleyi* Powell,1958

Fig. 7,8 *Acetonidae sp.1*  
7 - Radula-Übersicht  
8 - Detailaufnahme von mehreren Zahnreihenabschnitten aus dem Zentralbereich der Radula

Maßstäbe: Fig.1,2,4,5,7 - 0,1 mm  
Fig. 3,6,8 - 10 µm

Tafel XXVII





Tafel XXVIII

Fig.1      *Newnesia antarctica* Smith,1902  
Laterale Ansicht der einzellig angeordneten Radulazähne

Fig. 2      *Philine alata* Thiele,1912

Fig. 3,4      *Opisthobranchia* sp.1  
3 - Radula-Übersicht  
4 - Ausschnitt einer Zahnreihe aus dem Zentralbereich der Radula

Fig. 5      *Opisthobranchia* sp.2

Fig. 6      *Opisthobranchia?* sp.4

Maßstäbe:      Fig. 1-3      - 0,1 mm  
                         Fig. 4-6      - 10 µm



# Tafel XXVIII

